भूगोल में प्रयोगात्मक कार्य

भाग II

कक्षा 12 के लिए प्रयोगात्मक भूगोल की पाठ्यपुस्तक

भूगोल में प्रयोगात्मक कार्य

भाग II

कक्षा 12 के लिए प्रयोगात्मक भूगोल की पाठ्यपुस्तक

लेखक

आर. बी. सिंह

संपादक

आर. पी. मिश्रा

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्

NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING

प्रथम संस्करण
मई 2003
ज्येष्ठ 1925

PD 10T RP

ISBN 81-7450-124-X

© राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, 2003

सर्वाधिकार सुरक्षित

- प्रकाशक की पूर्व अनुमति के बिना इस प्रकाशन के किसी भाग को छापना तथा इलेक्ट्रॉनिकी, मशीनी,फोटोप्रतिलिपि, रिकॉर्डिंग अथवा किसी अन्य विधि से पुन: प्रयोग पद्धति द्वारा उसका संग्रहण अथवा प्रसारण वर्जित है।
- इस पुस्तक की बिक्री इस शर्त के साथ की गई है कि प्रकाशक की पूर्व अनुमति के बिना यह पुस्तक अपने मूल आवरण अथवा जिल्द के अलावा किसी अन्य प्रकार से व्यापार द्वारा उधारी पर, पुनर्विक्रय या किराए पर न दी जाएगी, न बेची जाएगी।
- इस प्रकाशन का सही मूल्य इस पृष्ठ पर मुद्रित है। रबड़ की मुहर अथवा चिपकाई गई पर्ची (स्टिकर) या किसी अन्य विधि द्वारा अंकित कोई भी संशोधित मूल्य गलत है तथा मान्य नहीं होगा।

एन.सी.ई.आर.टी. के प्रकाशन विभाग के कार्यालय

एन.सी.ई.आर.टी. कैंपस	108, 100 फीट रोड, होस्डेकेरे	नवजीवन ट्रस्ट भवन	सी.डब्लू.सी. कैंपस
श्री अरविंद मार्ग	हेली एक्सटेंशन बनाशंकरी III इस्टेज	डाकघर नवजीवन	निकट : धनकल बस स्टॉप
नई दिल्ली 110 016	बैंगलूर 560 085	अहमदाबाद 380 014	पनिहटी, कोलकाता 700 114

प्रकाशन सहयोग

संपादन : राजपाल
उत्पादन : अतुल सक्सेना
आवरण : अमित श्रीवास्तव

रु. 25.00

एन.सी.ई.आर.टी. वाटर मार्क 80 जी.एस.एम. पेपर पर मुद्रित ।

प्रकाशन विभाग में सचिव, राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, श्री अरविंद मार्ग, नई दिल्ली 110 016 द्वारा प्रकाशित तथा हिंदुस्तान ऑफसेट प्रिंटर्स, 6959/15, बाबर पुर रोड, शिवाजी पार्क, मोहन मार्केट, शाहदरा, दिल्ली 110032 द्वारा मुद्रित।

प्राक्कथन

प्रस्तुत पुस्तक *भूगोल में प्रयोगात्मक कार्य – भाग II*, कक्षा 12 के सत्र III और IV के लिए निर्मित पाठ्यपुस्तक है। यह पुस्तक राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् द्वारा 2001 में उच्चतर माध्यमिक स्तर के लिए बनाए गए भूगोल के संशोधित पाठ्यक्रम पर आधारित है।

उच्चतर माध्यमिक स्तर पर भूगोल के पाठ्यक्रम को चार सत्रों में विभाजित किया गया है। प्रत्येक सत्र के दो घटक हैं: सैद्धांतिक भूगोल एवम् प्रयोगात्मक भूगोल, जो एक-दूसरे के पूरक हैं। सत्र I और सत्र II के प्रयोगात्मक भूगोल के पाठ्यक्रम को कक्षा 11 की पाठ्यपुस्तक–*भूगोल में प्रयोगात्मक कार्य – भाग I* में समाहित किया गया है। इसी प्रकार सत्र III और IV के प्रयोगात्मक भूगोल का पाठ्यक्रम कक्षा 12 की इस पाठ्यपुस्तक में सम्मिलित किया गया है।

जैसाकि प्रस्तुत पुस्तक के शीर्षक से स्पष्ट है, इस पुस्तक का उद्देश्य विद्यार्थियों को भौगोलिक विश्लेषण के आधुनिक उपकरण और प्रविधियों से परिचित कराना है। सूचनाओं और आँकड़ों का संकलन, उनका विश्लेषण तथा शाब्दिक एवम् दृश्यरूप में प्रस्तुतीकरण, आँकड़ों के प्रसंस्करण में संगणक का प्रयोग तथा क्षेत्रीय नियोजन में भौगोलिक सूचना तंत्र (जी.आई.एस.) का प्रयोग, आज भौगोलिक अन्वेषण के आधारभूत उपकरण हो गए हैं। मानचित्रण में जी.आई.एस. और संगणक के प्रयोग जैसी आधुनिक तकनीकों को सम्मिलित कर लेने पर विद्यार्थियों को वर्तमान की चुनौतियों का सामना करते हुए इन उपकरणों की क्षमताओं के विषय में उपयोगी जानकारी हो सकेगी।

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् इस पुस्तक से संबद्ध लेखक, संपादक, अनुवादक तथा सभी विषय विशेषज्ञों, शिक्षकों, विभागीय सहयोगियों के बहुमूल्य योगदान के लिए उनके प्रति आभार प्रकट करती है। पुस्तक में गुणात्मक सुधार के लिए इसके उपभोक्ताओं के सुझावों एवम् टिप्पणियों का स्वागत है।

जगमोहन सिंह राजपूत
निदेशक
राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्

मार्च 2003
नई दिल्ली

पाठ्यपुस्तक समीक्षा कार्यगोष्ठी के सदस्य

आर. पी. मिश्रा
पूर्व उप-कुलपति **(संपादक)**
इलाहाबाद विश्वविद्यालय
इलाहाबाद

हीरालाल यादव
आचार्य एवम् पूर्व अध्यक्ष **(अनुवादक)**
भूगोल विभाग
दीनदयाल उपाध्याय गोरखपुर विश्वविद्यालय
गोरखपुर

रुद्र प्रताप श्रीवास्तव
उपाचार्य, भूगोल (अवकाशप्राप्त)
सी.जे.एम. महाविद्यालय
इलाहाबाद

वीरेन्द्र सिंह नेगी
वरिष्ठ प्रवक्ता, भूगोल
शहीद भगतसिंह महाविद्यालय
दिल्ली विश्वविद्यालय
दिल्ली

शान्ति स्वरूप रस्तोगी
प्रधानाचार्य (अवकाशप्राप्त)
राजकीय बाल उच्चतर माध्यमिक विद्यालय
सी.सी. कालोनी, दिल्ली

यशपाल सिंह
उप-प्रधानाचार्य (अवकाशप्राप्त)
शिक्षा विभाग, दिल्ली प्रशासन, दिल्ली

शिव प्रकाश
प्रवक्ता, भूगोल (अवकाशप्राप्त)
शिक्षा विभाग, दिल्ली प्रशासन, दिल्ली

एन.सी.ई.आर.टी. संकाय
सामाजिक विज्ञान तथा मानविकी शिक्षा विभाग

जोगेन्द्र प्रसाद सिंह
आचार्य, भूगोल

बासबी खाँ बनर्जी
प्रवाचक, भूगोल **(समन्वयक)**

भारत का संविधान

भाग 4क

नागरिकों के मूल कर्तव्य

अनुच्छेद 51क

मूल कर्तव्य – भारत के प्रत्येक नागरिक का यह कर्तव्य होगा कि वह –

(क) संविधान का पालन करे और उसके आदर्शों, संस्थाओं, राष्ट्रध्वज और राष्ट्रगान का आदर करे,

(ख) स्वतंत्रता के लिए हमारे राष्ट्रीय आंदोलन को प्रेरित करने वाले उच्च आदर्शों को हृदय में संजोए रखे और उनका पालन करे,

(ग) भारत की संप्रभुता, एकता और अखंडता की रक्षा करे और उसे अक्षुण्ण बनाए रखे,

(घ) देश की रक्षा करे और आह्वान किए जाने पर राष्ट्र की सेवा करे,

(ङ) भारत के सभी लोगों में समरसता और समान भ्रातृत्व की भावना का निर्माण करे जो धर्म, भाषा और प्रदेश या वर्ग पर आधारित सभी भेदभावों से परे हो, ऐसी प्रथाओं का त्याग करे जो महिलाओं के सम्मान के विरुद्ध हों,

(च) हमारी सामासिक संस्कृति की गौरवशाली परंपरा का महत्त्व समझे और उसका परिरक्षण करे,

(छ) प्राकृतिक पर्यावरण की, जिसके अंतर्गत वन, झील, नदी और वन्य जीव हैं, रक्षा करे और उसका संवर्धन करे तथा प्राणिमात्र के प्रति दयाभाव रखे,

(ज) वैज्ञानिक दृष्टिकोण, मानववाद और ज्ञानार्जन तथा सुधार की भावना का विकास करे,

(झ) सार्वजनिक संपत्ति को सुरक्षित रखे और हिंसा से दूर रहे, और

(ञ) व्यक्तिगत और सामूहिक गतिविधियों के सभी क्षेत्रों में उत्कर्ष की ओर बढ़ने का सतत् प्रयास करे, जिससे राष्ट्र निरंतर बढ़ते हुए प्रयत्न और उपलब्धि की नई ऊंचाइयों को छू सके।

चित्र-सूची

1.1	दिल्ली – राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र के नियोजन खंड/प्रदेश	5
1.2	एक विस्तृत प्रकारात्मकता आरेख	6
3.1	दंडारेख द्वारा भारत में लिंग अनुपात का प्रदर्शन, 1901-2001	20
3.2	भारत के चुने हुए राज्यों में साक्षरता-स्तर	21
3.3	वृत्तारेख द्वारा भारत में धर्मानुसार जनसंख्या का प्रदर्शन	22
3.4	करनाल राज्य: प्रवाह मानचित्र द्वारा संचलन गहनता प्रदर्शन	23
3.5	बिंदु विधि द्वारा जनसंख्या का वितरण प्रदर्शन	24
3.6	वर्णमात्री विधि द्वारा जनसंख्या घनत्व का प्रदर्शन	25
3.7	कर्नाटक : वर्षा परिवर्तिता: सममानरेखा द्वारा प्रदर्शन	26
4.1	संगणक में आँकड़ों का प्रक्रमण	29
4.2	मानचित्रों की तुलना	32
5.1	माझनपुरा गाँव, सारण जिला, बिहार : खेत सीमाएं तथा शस्य प्रतिरूप	41
5.2	नगरीय और ग्रामीण वानिकी के लिए पौधशाला	42
5.3	भौम जलस्तर में उतार-चढ़ाव – राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली	43
5.4	दिल्ली में वायु-प्रदूषण का स्थानिक वितरण, 1992	44
5.5	बढ़ते भूमि क्षरण क्षेत्र : बालू की खान का 8 मीटर गहरा गड्ढा	45
5.6	मानव अधिवास एवम् वन, व्यास द्रोणी, हिमालय (हिमाचल प्रदेश)	46
6.1	अभिनव मानचित्र विज्ञान का संकल्पनात्मक आधार	48
6.2	भौगोलिक सूचना प्रणाली	50
6.3	भौगोलिक सूचना प्रणाली के प्रकार	53
6.4	वनों में परिवर्तन; चकराता तहसील, देहरादून	55
6.5	जी.आई.एस. : बहुकारक विश्लेषण	56

गांधी जी का जंतर

तुम्हें एक जंतर देता हूँ। जब भी तुम्हें संदेह हो या तुम्हारा अहम् तुम पर हावी होने लगे, तो यह कसौटी आज़माओ :

जो सबसे गरीब और कमज़ोर आदमी तुमने देखा हो, उसकी शक्ल याद करो और अपने दिल से पूछो कि जो कदम उठाने का तुम विचार कर रहे हो, वह उस आदमी के लिए कितना उपयोगी होगा। क्या उससे उसे कुछ लाभ पहुँचेगा? क्या उससे वह अपने ही जीवन और भाग्य पर कुछ काबू रख सकेगा? यानी क्या उससे उन करोड़ों लोगों को स्वराज्य मिल सकेगा, जिनके पेट भूखे हैं और आत्मा अतृप्त है?

तब तुम देखोगे कि तुम्हारा संदेह मिट रहा है और अहम् समाप्त होता जा रहा है।



विषय-सूची

	प्राक्कथन	v
	चित्र-सूची	ix
इकाई III	**आँकड़ों का प्रक्रमण एवम् विषयक मानचित्रण**	1
अध्याय 1	आँकड़ों का विश्लेषण, आरेख एवम् मानचित्र	3
अध्याय 2	आँकड़ों का प्रक्रमण	9
अध्याय 3	आँकड़ों का प्रदर्शन	19
अध्याय 4	आँकड़ों का प्रक्रमण एवम् मानचित्रण में संगणक का उपयोग	29
इकाई IV	**क्षेत्र-अध्ययन अथवा स्थानिक सूचना प्रौद्योगिकी**	35
अध्याय 5	क्षेत्र सर्वेक्षण तथा इसकी भूगोल में प्रासंगिकता	37
अध्याय 6	स्थानिक आँकड़ों के प्रक्रमण में सूचना प्रौद्योगिकी एवम् संगणक मानचित्र विज्ञान	48
	पारिभाषिक शब्दावली	58

इकाई III

आँकड़ों का प्रक्रमण एवम् विषयक मानचित्रण

1 अध्याय

आँकड़ों का विश्लेषण, आरेख एवम् मानचित्र

भूमिका

ग्यारहवीं कक्षा में आपका प्रायोगिक भूगोल से परिचय हुआ है। यह भूगोल की वह शाखा है जो भौगोलिक अन्वेषण की प्रयोगशाला प्रविधियों तथा आधारभूत क्षेत्रीय-कार्य विधियों से संबद्ध है। यह विषय के सैद्धांतिक भाग का पूरक है।

आपने पहले ही पाठयक्रम के भाग I तथा II के रूप में मानचित्र के प्रमुख आधारों, अक्षांश, देशांतर तथा समय, मानचित्र-प्रक्षेप, स्थलाकृतिक मानचित्रों, दूरस्थ संवेदन, ऋतु-उपकरणों तथा चार्टों का अध्ययन कर लिया है। अब इसी क्रम में आगे बढ़ते हुए हम भौगोलिक सूचना प्रणाली की प्रवृत्ति, इसके एकत्रीकरण और विश्लेषण की विधि तथा इसे कैसे आरेखों व मानचित्रों के रूप में परिवर्तित किया जाए, की जानकारी प्राप्त करेंगे। यहाँ पर सूचना प्रौद्योगिकी के प्रयोग तथा आँकड़ों की संगणना तथा प्रबंधन में संगणक (कंप्यूटर) के योगदान पर विशेष बल दिया जाना प्रस्तावित है।

भौगोलिक आँकड़े

भौगोलिक आँकड़े एक सूचना-समूह का निर्माण करते हैं, जिसमें समय के अनुसार अन्य तत्त्वों के संबंध में क्षेत्रिक-विस्तार या वितरण सहित किसी तत्त्व के घनत्व की जानकारी प्रदान करते हैं। चूंकि भूगोल प्राकृतिक एवम् मानव तत्त्वों का अध्ययन करता है, अतः भौगोलिक आँकड़े पृथ्वी सतह की चट्टानों से लेकर जलवायु, फसलों, उद्योगों, पशुओं तथा मानव एवम् इनमें से प्रत्येक के गुणों से संबंधित होते हैं। भौगोलिक आँकड़े मात्रात्मक अथवा गुणात्मक दोनों ही विशेषताओं वाले हो सकते हैं।

इस अध्याय में केवल मात्रात्मक आँकड़ों का ही विवेचन है।

आँकड़ों के स्रोत

भौगोलिक आँकड़ों के दो मुख्य स्रोत होते हैं : प्राथमिक तथा गौण। वे आँकड़े जो क्षेत्र से सीधे किसी तत्त्व की गणना द्वारा अथवा लोगों से साक्षात्कार करके प्राप्त किए जाते हैं, उन्हें प्राथमिक आँकड़े कहते हैं। गौण आँकड़े प्रयोगकर्ता द्वारा स्वयं एकत्र नहीं किए जाते हैं। ये बहुधा प्रकाशित होते हैं अथवा किसी दूसरे के पास उपलब्ध होते हैं। प्रयोगकर्ता ऐसे आँकड़ों को लेकर उन्हें सही व विश्वसनीय मानते हुए अपना निष्कर्ष निकालते हैं।

प्राथमिक आँकड़ों का मुख्य स्रोत क्षेत्र-सर्वेक्षण होता है। इसके बारे में अधिक जानकारी पाँचवें अध्याय में दी जाएगी। गौण सूचनाओं के स्रोतों की संख्या अनगिनत है जिनको यहाँ सूचीबद्ध करना आवश्यक नहीं है। प्रत्येक विशिष्ट संस्था अपने अलग-अलग आँकड़े एकत्र करके प्रकाशित करती है। भारत का जनगणना विभाग जनसंख्या आँकड़ों का प्रकाशन करता है तो कृषि विभाग द्वारा कृषि संबंधी आँकड़े प्रकाशित किए जाते हैं। मानचित्र आँकड़ों का एक महत्त्वपूर्ण स्रोत है। इसका उपयोग अन्य विषय-विशेषज्ञों की तुलना में भूगोलवेत्ता सबसे अधिक करते हैं। भारत में मानचित्रों के प्रकाशन की दो सरकारी संस्थाएँ हैं : पहली भारतीय सर्वेक्षण विभाग तथा दूसरी राष्ट्रीय मानचित्र एवम् विषयक मानचित्रण संगठन (नैटमो)। भारतीय सर्वेक्षण विभाग विभिन्न मापकों पर मुख्यतः स्थलाकृतिक मानचित्रों का प्रकाशन करता है जबकि नैटमो विभिन्न प्रकार के विषयक मानचित्रों को प्रकाशित करता है।

आँकड़ों का आरेखीय प्रदर्शन भूगोल की दूसरी महत्त्वपूर्ण विशेषता है। हम बड़े-बड़े आँकड़ों को लेखाचित्र, चार्ट या मानचित्र में बदल सकते हैं तथा इसकी प्रमुख विशेषताओं को दृश्य स्वरूप प्रदान करते हैं। ऐसे मानचित्रों

में चुने हुए तथ्यों के वितरण तथा उसके आपसी संबंधों का प्रदर्शन किया जाता है।

आँकड़ों का विश्लेषण

- आँकड़ों का संकलन इनके प्रयोग का प्रथम चरण होता है। सही आँकड़े प्राप्त करने का यथासंभव प्रयास किया जाता है। त्रुटिपूर्ण आँकड़ों से त्रुटिपूर्ण परिणाम मिलते हैं।
- संकलित आँकड़ों को संक्षिप्त रूप देने के लिए उनका संपादन, वर्गीकरण तथा संगठन किया जाता है। गणना करना, सारणीबद्ध करना और यथाप्राप्त सूचनाओं का एक उपयुक्त आधार पर संख्यात्मक स्वरूप प्रदान करना आदि क्रियाओं को सम्मिलित रूप में आँकड़ा-विश्लेषण कहते हैं। इस प्रक्रिया में पहला चरण किन्हीं समान विशेषताओं के आधार पर आँकड़ों का वर्गीकरण करना होता है। यही आँकड़ों का वर्गीकरण है।

आँकड़ों के वर्गीकरण के निम्नलिखित मुख्य चरण हैं:

1. समय, प्रदेश, गुण, मात्रा आदि के आधार पर आँकड़ों के वर्ग बनाना,
2. आकड़ों का शुद्ध रूप में सारणीयन,
3. उपयुक्त सांख्यिकीय तकनीकों का प्रयोग करते हुए आँकड़ों को संसाधित करना।

आँकड़ों का संगठन तथा प्रस्तुतीकरण

आँकड़ों को तर्कसंगत क्रम में व्यवस्थित करना तथा उन्हें सारणीबद्ध करना ही आँकड़ों का संगठन कहलाता है। तत्पश्चात् आँकड़ों को संक्षिप्त करने के लिए सांख्यिकीय विधियों का प्रयोग किया जा सकता है। आरेख, लेखाचित्र तथा विषयक मानचित्रों में बदलना आँकड़ों के संक्षिप्तीकरण की अन्य विधियाँ हैं। इस प्रकार, आँकड़ों के विश्लेषण में सांख्यिकीय तकनीकों तथा मानचित्रण तकनीकों, दोनों ही का उपयोग किया जाता है।

आँकड़ों के विश्लेषण में प्रयुक्त सांख्यिकीय विधियाँ

आँकड़ों के विश्लेषण के लिए नीचे कुछ सरल तथा सामान्य रूप से प्रयुक्त सांख्यिकीय विधियाँ दी गई हैं:

(अ) केंद्रीय प्रवृत्ति की माप : बड़े-बड़े आँकड़ों को संक्षिप्त करने के लिए इन मापों का उपयोग किया जाता है:

1. समांतर या अंकगणितीय माध्य
2. गुणोत्तर या ज्यामितीय माध्य
3. हरात्मक या हारमोनिक माध्य
4. माध्यिका
5. बहुलक

समांतर माध्य को सामान्यत: औसत के रूप में जाना जाता है, तथा केंद्रीय प्रवृत्ति की इस माप का सबसे अधिक उपयोग किया जाता है।

(ब) विक्षेपण की माप : यह एक ऐसी माप है जो किसी शृंखला के चरों के बीच विचलन की दूरी को प्रदर्शित करती है। इनकी गणना समांतर माध्य से भी की जाती है। नीचे विचलनों के चार प्रकार दिए गए हैं :

1. परिसर
2. माध्य विचलन
3. मानक विचलन
4. चतुर्थक विचलन

(स) सह संबंध: यह दो या अधिक चरों के बीच संबंध तथा साहचर्य को प्रदर्शित करता है।

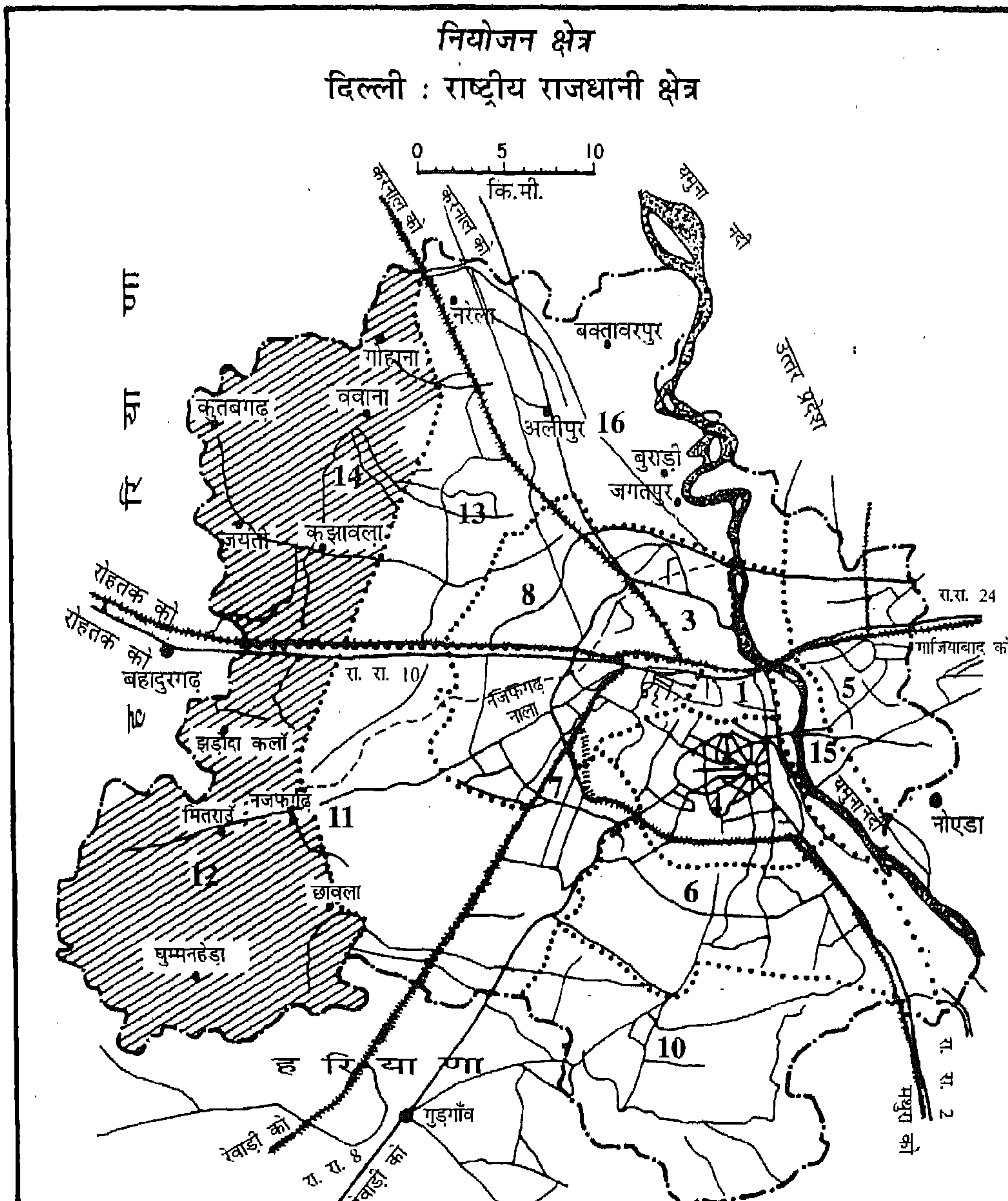
(द) सूचकांक : तुलना करने के लिए यह असतत तथा असंबद्ध निरपेक्ष आँकड़ों को प्रतिशत में बदलता है।

(इ) समाश्रयण : यह दिए गए स्वतंत्र चर के संगत मानों के संदर्भ में एक लुप्त चर के सर्वोत्तम आंकलित मान को प्राप्त करने में सहायता करता है। स्वतंत्र चर वह चर होता है, जिसे स्थिर मान लिया जाता है। आश्रित चर वह चर होता है जो स्वतंत्र चरों में बदलाव के अनुसार परिवर्तित होता है।

आरेख

आरेख आँकड़ों का चित्रवत एवम् सांख्यिकीय रूप में निरुपण है। यह सरल तथा सामान्यीकृत होता है। प्राय: प्रयुक्त आरेख ये हैं : दंड आरेख, वृत्तारेख, लेखाचित्र, चित्रवत ग्राफ, मानारेख (कार्टोग्राम) आदि।

आरेखों को उनके आयामों के आधार पर तीन प्रमुख वर्गों में विभक्त किया जाता है : एक आयामी



				सीमा	
1	पुराना नगर	8	उत्तर-पश्चिम दिल्ली-I	सीमा रा. रा. क्षेत्र	—·—·—
2	नगर विस्तार (करोल बाग)	9	दक्षिण दिल्ली-II	क्षेत्र, ए. पी.	·······
		10	पश्चिम दिल्ली-II	राष्ट्रीय राजमार्ग / मुख्य मार्ग	———
3	सिविल लाइन्स	11	पश्चिम दिल्ली-III	अन्य सड़कें	———
4	नई दिल्ली	12	उत्तर-पश्चिम दिल्ली-II	रेलवे	++++++
5	यमुना पार	13	उत्तर-पश्चिम दिल्ली-III	नदी	
6	दक्षिण दिल्ली-I	14	यमुना नदी	मुख्य नाला	-----
7	पश्चिम दिल्ली-I	15	उत्तर दिल्ली	ग्रामीण क्षेत्र	

चित्र 1.1 : दिल्ली राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र के नियोजन खंड

आरेखों में ऊँचाई द्वारा मात्रा का प्रदर्शन होता है। दो आयामी आरेख क्षेत्रीय विस्तार (लंबाई × चौड़ाई) तथा वितरण को प्रदर्शित करते हैं। तीन आयामी आरेख आयतन (चौड़ाई × लंबाई × ऊँचाई) द्वारा मात्रा को प्रदर्शित करते हैं (चित्र 1.1)। संक्षेप में आरेखों को तीन प्रमुख समूहों में बाँटा जा सकता है :

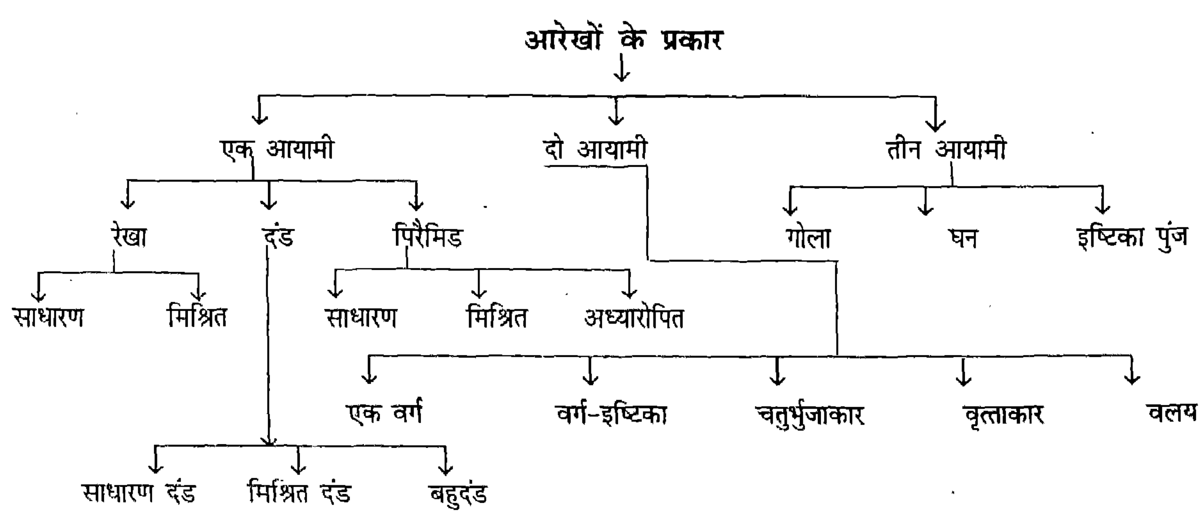
1. **एक आयामी** : दण्ड-आरेख, रेखा ग्राफ आदि;
2. **दो आयामी** : वृत्ताकार, आयताकार तथा वर्गाकार आरेख; और
3. **तीन आयामी** : इष्टिका पुंज, गोलाकार तथा घनाकार आरेख।

इनके अतिरिक्त अन्य प्रकार के भी आरेख होते हैं जिनका चयन आवश्यकतानुसार किया जा सकता है, जैसाकि नीचे दिखाया गया है।

आरेखों की रचना

आरेख द्वारा विभिन्न स्थानों, समयों तथा चरों से संबंधित आँकड़ों की तुलना करना सरल हो जाता है। मानचित्रों तथा आरेखों को मिला देने पर विषयक मानचित्र बन जाते हैं। एक आरेख की रचना करते समय निम्नलिखित बिंदुओं पर ध्यान दिया जाता है :

1. **प्रकार** : एक आरेख का चयन आँकड़ों की प्रकृति तथा आरेख-निर्माण के उद्देश्य के आधार पर किया जाता है।
2. **मापक** : चित्र की गुणवत्ता को बिगाड़े बिना ही मापक आँकड़ों के प्रदर्शन में सहायता करें। मापक का आकार, कागज के आकार तथा आँकड़ों के मानों के परास पर भी निर्भर करता है।
3. **लेखन (लेबलिंग)**: स्थान-नाम, चर तथा समय (वर्ष) को क्रमशः मध्यम, बड़े तथा छोटे आकार के अक्षरों में लिखना चाहिए।
4. **प्रतीकीकरण** : यह कार्य सही चिह्नों, रंगों तथा रेखाओं (बिंदुदार, टूटी हुई तथा मोटी) के प्रयोग से संपन्न किया जा सकता है।
5. **अक्ष** : दो अक्षों वाले आरेख में X-अक्ष (क्षैतिज) की लंबाई, Y-अक्ष (लंबवत) की तुलना में डेढ़ गुनी रखना उचित रहता है।
6. **सजावट** : आरेख को आकर्षक तथा प्रभावशाली बनाने के लिए कम से कम अक्षरों तथा संख्याओं का प्रयोग होना चाहिए। रेखाओं तथा वक्रों की मोटाई सम होनी चाहिए। आरेख के किनारों (बार्डर) को समुचित मोटाई की रेखाओं द्वारा दर्शाया जा सकता है।



चित्र 1.2 : एक विस्तृत प्रकारात्मक आरेख

आरेखों के गुण

एक सुनिर्मित आरेख में निम्न गुण होने चाहिए:

1. यह सरल तथा समझने योग्य हो। सांख्यिकीय सूचनाओं को इतने सरल तरीके से प्रस्तुत किया जाए कि आरेख सरल और प्रभावी बन जाए।
2. पाठक इसे लंबे समय तक याद रख सकें।
3. यह सूचनाओं को प्रभावशाली ढंग से प्रदर्शित करे।
4. इसकी सहायता से तुलना करना सरल हो; और
5. यह चरों के व्यवहार का अनुमान लगाने में सहायक हो।

आरेखों की सीमाएँ

1. आँकड़ों का आरेखीय प्रदर्शन चरों के वास्तविक व्यवहार का एक अनुमान ही है। आरेखों द्वारा चरों के सामूहिक व्यवहार का ही प्रदर्शन किया जाता है।
2. सभी आँकड़ों से आरेख नहीं बनाए जा सकते।
3. एक आरेख से केवल सामान्य जानकारी ही मिलती है। अंतिम निष्कर्ष प्राप्त करने के लिए हमें आँकड़ों का विस्तार से अध्ययन करना पड़ता है।

मानचित्र

पृथ्वी की सतह के पूर्ण या आंशिक भाग का समतल सतह पर परंपरागत चिह्नों की सहायता से प्रदर्शन, को मानचित्र कहते हैं। इसे मापक के अनुसार किसी उपयुक्त मानचित्र-प्रक्षेप पर खींचा (बनाया) जाता है ताकि इसके सभी बिंदु पार्थिव या खगोलीय अवस्थिति से मेल खाते हों। मापक तथा प्रक्षेप रहित मानचित्र को रेखा-मानचित्र कहते हैं।

सामान्यत: आँकड़ों का संकलन विभिन्न प्रशासनिक इकाइयों जैसे गाँव, ब्लाक, जिला, नगर, राज्य या देश के आधार पर किया जाता है। कुछ आँकड़े प्राकृतिक इकाइयों; जैसे नदी-बेसिन, पर्वतीय एवम् घाटियों से संबंधित होते हैं। इन आँकड़ों को जब मानचित्र पर प्रदर्शित किया जाता है तो इनसे घनत्व प्रतिरूप, किसी निश्चित तथ्य के वितरण और विक्षेपण का निरूपण होता है। ऐसे मानचित्रों का एक अध्ययन क्षेत्रीय विभिन्नता तथा संकेंद्रण के समझने में सहायक होता है (चित्र 1.2)।

सांख्यिकीय विश्लेषण पर आधारित आँकड़ों द्वारा निर्मित मानचित्रों को सांख्यिकीय मानचित्र कहते हैं। इनमें वर्णमात्री, सममान रेखा तथा बिंदु मानचित्र सम्मिलित होते हैं। ऐसे मानचित्रों को पहले दो भागों में बनाया जाता है: (1) रेखा मानचित्र; और (2) आधार मानचित्र। रेखा मानचित्र में आँकड़ों को धारण करने वाली क्षेत्रीय इकाइयों को दर्शाया जाता है; उदाहरण के लिए भारत में राज्यानुसार घनत्व को प्रदर्शित करने के लिए, भारत के रेखा-मानचित्र पर राज्यों की सीमाएँ बनी होनी चाहिए। वितरण को प्रदर्शित करने के लिए विभिन्न आधार मानचित्रों की आवश्यकता पड़ती है; जैसे – जनसंख्या का वितरण प्रदर्शित करना है तो उस क्षेत्र के भू-आकृतिक मानचित्र की, दोनों तत्वों के सहसंबंध को स्थापित करने के लिए आवश्यकता पड़ेगी। रेल मार्ग तथा सड़क मार्ग तंत्र के प्रदर्शन के लिए उच्चावच तथा अपवाह प्रणाली वाले आधार मानचित्र की आवश्यकता पड़ेगी। इसी प्रकार, फसल मानचित्र के लिए मिट्टी के प्रकार तथा जलवायु दशाओं को प्रदर्शित करने वाले आधार मानचित्रों की आवश्यकता होगी।

मानचित्रों के प्रकार

मानचित्रों का विभिन्न प्रकार से वर्गीकरण किया जा सकता है :

I. मापक के आधार पर मानचित्रों का निम्नवत वर्गीकरण किया जा सकता है :

(i) **भूकर मानचित्र** – मापक 1: 4000 या 1: 2500
(ii) **भूपत्रक या स्थलाकृतिक मानचित्र** – मापक 1:25,000; 1:50,000 और 1:1,00,00,00
(iii) **एटलस या दीवार मानचित्र** – बहुत ही छोटे मापक वाला मानचित्र जैसे 1:15,000,000

II. विषयों अथवा उनके कार्यों के आधार पर मानचित्रों के निम्न प्रकार होते हैं:

(i) **उच्चावच मानचित्र** – धरातलीय लक्षणों या भू-आकृतियों को दिखाने वाले;
(ii) **जलवायु मानचित्र** – जलवायु तत्त्वों को प्रदर्शित करने वाले;

(iii) **जनसंख्या मानचित्र** – जनांकिकीय सूचनाओं को प्रदर्शित करने वाले;

(iv) **राजनीतिक या प्रशासनिक मानचित्र** – जिसमें राजनीतिक या प्रशासनिक इकाइयाँ दर्शायी गई हों। इन मानचित्रों का प्रयोग विभिन्न सांख्यिकीय विश्लेषणों वाली सूचनाओं या आँकड़ों को प्रदर्शित करने के लिए किया जाता है। इन आँकड़ों को सामान्यतः प्रशासनिक इकाइयों के आधार पर ही संकलित किया जाता है।

मानचित्रों का महत्त्व और उपयोग

सभी विषयों में मानचित्रों का किसी न किसी प्रकार से उपयोग किया जाता है। मानचित्रों में वास्तविक धरातलीय स्थिति का निकटतम स्वरूप दर्शाया जाता है। मानचित्र अधिक प्रभावकारी माध्यम होते हैं क्योंकि उनका मस्तिष्क पर सीधे प्रभाव पड़ता है। साथ ही यह अज्ञात तथा अनदेखे भू-दृश्यों को उनके वास्तविक रूप में प्रस्तुत करते हैं। अच्छे मानचित्र हमें सही-सही रूप में बहुत सारी जानकारी देते हैं। ये पुस्तकों के समान उपयोगी भी होते हैं।

मानचित्र, भूगोलवेत्ताओं के लिए अनिवार्य उपकरण होते हैं। भूगोल विषय के अतिरिक्त कोई भी दूसरा विषय मानचित्र पर इतना आश्रित नहीं होता है। मानचित्र सामान्य व्यक्तियों के लिए एक पथ-प्रदर्शक के रूप में सहायक हैं। साथ ही ये सरकारों तथा बड़ी-बड़ी कंपनियों को विशिष्ट सूचनाएँ देकर सहायता करते हैं। भूगोलवेत्ताओं के लिए ये एक आशुलिपि के समान होते हैं। इनसे हमें पृथ्वी का क्रमबद्ध अध्ययन करने में सहायता मिलती है क्योंकि इनके द्वारा दी गई जानकारी आसानी से समझ में आ जाती है।

अभ्यास

पुनरावृत्ति के प्रश्न

1. निम्न प्रश्नों के उत्तर संक्षेप में दीजिए :
   (i) भौगोलिक आँकड़े किन्हें कहते हैं?
   (ii) आँकड़ों के वर्गीकरण के कौन-कौन से चरण हैं?
   (iii) आँकड़ों के प्राथमिक स्रोत कौन से हैं?
   (iv) मानचित्र किसे कहते हैं?
2. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :
   (i) विषयक (थीमेटिक) मानचित्र
   (ii) आरेखों का वर्गीकरण
   (iii) मानचित्रों के उपयोग
   (iv) विक्षेपण की माप
3. आँकड़ों के प्राथमिक एवं गौण स्रोतों की तुलना कीजिए।
4. केंद्रीय प्रवृत्ति की माप को परिभाषित कीजिए तथा इसकी विशेषताओं का वर्णन कीजिए।
5. आरेखों का निर्माण करते समय ध्यान में रखने वाले विभिन्न बिंदुओं का विवेचन कीजिए।
6. रेखा मानचित्र तथा आधार मानचित्र में अंतर स्पष्ट कीजिए।

2

अध्याय

आँकड़ों का प्रक्रमण

क्षेत्र से अथवा गौण स्रोतों से संकलित अपरिष्कृत आँकड़ों को मानचित्रों, प्रतिवेदनों, वैज्ञानिक लेखों अथवा इनसे संबंधित पुस्तकों को तैयार करने के लिए प्रयोग करने से पहले इनका प्रक्रमण किया जाता है। इस प्रक्रमण में आँकड़ों को सारणीरूप में व्यवस्थित करना तथा उनका सांख्यिकीय विश्लेषण सम्मिलित रहता है। जैसाकि पिछले अध्याय में वर्णन किया गया है कि आँकड़ों के प्रक्रमण में सारणीयन एवम् विश्लेषण दो महत्त्वपूर्ण घटक होते हैं। सारणीयन से तात्पर्य आँकड़ों में अंतर्निहित सूचनाओं को एक क्रमबद्ध रूप में प्रस्तुत करने की विधि से है। इसमें आँकड़ों का कुछ महत्त्वपूर्ण विशेषताओं के अनुसार पंक्तियों एवम् स्तंभों में व्यवस्थित किया जाता है।

सारणीयन

सारणीयन आँकड़ों को एक संक्षिप्त तथा सुग्राह्य रूप में प्रस्तुत करने की महत्त्वपूर्ण एवम् सरल युक्ति है। इसमें अधिकतम सूचनाओं को आँकड़ों की उपयोगिता एवम् गुणवत्ता में ह्रास किए बिना यथासंभव न्यूनतम संभावित स्थान में संपादित करने का प्रयास किया जाता है। सारणीयन के द्वारा विश्लेषणात्मक-कथनों तथा शीर्षकों की पुनरावृत्ति संबंधी कमियों को समाप्त कर दिया जाता है तथा आँकड़ों को स्पष्ट एवम् वांछित संदर्भ में प्रस्तुत किया जाता है।

एक अच्छी सारणी को सरल, सघन, पूर्ण तथा स्वयं-विश्लेषणात्मक होना चाहिए तथा इसे खोज की प्रकृति, विषय क्षेत्र तथा उद्देश्यों को ध्यान में रखकर निरूपित किया जाना चाहिए।

सामान्यत: एक सारणी में निम्न बातें समाहित होती हैं :

- सारणी संख्या एवम् संक्षिप्त शीर्षक
- उप-शीर्षक (यदि आवश्यक हो)
- प्रधान शीर्ष एवम् प्रतिपर्ण (शीर्षक या लंबवत स्तंभों तथा क्षैतिज पंक्तियों हेतु क्रमशः पदनाम)
- सारणी का मुख्य भाग जिसमें वर्गीकृत आँकड़ों को आवश्यकतानुसार पंक्तियों तथा स्तंभों में रखा जाता है।
- अंतिम स्तंभ में पंक्तियों का योग तथा अंतिम पंक्ति में स्तंभों का योग
- आँकड़ों के स्रोत।

अगले पृष्ठ पर खाली सारणी के स्वरूप को ऊपर वर्णित भागों सहित देखा जा सकता है।

दिल्ली विश्वविद्यालय में एम.एससी. भूगोल पाठ्यक्रम में प्रवेश पाने के लिए कुल 1807 विद्यार्थियों ने आवेदन किया। कुल आवेदनकर्ताओं में से 812 दिल्ली तथा शेष भारत के दूसरे राज्यों से थे। दिल्ली के आवेदनकर्ताओं में 500 छात्राएँ तथा 312 छात्र थे एवम् अन्य राज्यों के आवेदनकर्ताओं की संख्या क्रमश: 95 एवम् 900 थी।

कुल आवेदनकर्ताओं में से 1200 विद्यार्थियों को छात्रावास की सुविधा की आवश्यकता थी, जिसमें 300 दिल्ली से तथा शेष अन्य राज्यों से थे। दिल्ली के छात्रावास सुविधा के इच्छुकों में 200 लड़कियां तथा 100 लड़के थे। जबकि यही संख्या अन्य राज्यों के छात्रावास सुविधा इच्छुकों में क्रमश: 95 और 805 थी।

उपरोक्त आँकड़ों को सारणी 2.1 में प्रदर्शित सारणी-रूप में दर्शाया जा सकता है।

विश्लेषण

सारणी के तैयार हो जाने पर आँकड़ों के सांख्यिकीय विश्लेषण की अवस्था प्रारंभ हो जाती है। यहाँ पर सांख्यिकीय विश्लेषण की कुछ सरल विधियों का ही वर्णन किया जाएगा।

खाली सारणी का रूपण

सारणी संख्या ------------------------------- **शीर्षक** -------------------------------

(शीर्षक टिप्पणी या प्रतिपर्ण टिप्पणी, यदि कोई हो)

उपशीर्षक	*प्रधान शीर्ष*			
	उपशीर्ष		*उपशीर्ष*	
	स्तंभ शीर्ष	*स्तंभ शीर्ष*	*स्तंभ शीर्ष*	*स्तंभ शीर्ष*
योग				

सारणी 2.1: एम.एससी. भूगोल पाठ्यक्रम में प्रवेश हेतु आवेदक विद्यार्थियों की स्थिति

	दिल्ली के विद्यार्थी			*अन्य राज्यों के विद्यार्थी*			*योग*	
	छात्राएँ	छात्र	कुल योग	छात्राएँ	छात्र	कुल योग	छात्राएँ	छात्र
प्रवेश-आवेदक संख्या	500	312	812	95	900	995	595	1212
छात्रावास सुविधा सहित	200	100	300	95	805	900	295	905
छात्रावास सुविधा रहित	300	212	512	00	95	95	300	307

माध्य : केंद्रीय प्रवृत्ति का माप

माध्य या औसत कई मात्राओं के योग का निरूपक होता है। यह एक ऐसी संख्या होती है जो न्यूनाधिक रूप में संख्याओं की शृंखला को निरुपित या प्रदर्शित करती है। जब हम मनोज को एक औसत छात्र कहते हैं तब इसका तात्पर्य क्या है? इसका तात्पर्य यह है कि मनोज न तो एक बहुत अच्छा छात्र है और न ही बहुत खराब। वह न तो बहुत उच्च अंक प्राप्त करता है और न ही न्यूनतम अंक। वह कहीं मध्य में आता है। अत: औसत को कुल जनसंख्या के एक मध्यवर्ती मान या प्रवृत्ति के रूप में लिया जा सकता है। इस उदाहरण में कुल जनसंख्या तुम्हारी कक्षा के सभी छात्र हैं।

केंद्रीय प्रवृत्ति के तीन विभिन्न माप हैं, प्रत्येक की गणनाएँ एवम् प्रयोग भिन्न-भिन्न होते हैं।

1. माध्य
2. माध्यिका
3. बहुलक

माध्य या औसत तीन प्रकार के होते हैं।

1. अंकगणितीय या समांतर
2. गुणोत्तर या ज्यामितीय
3. हरात्मक या हारमोनिक

हम समांतर माध्य तथा गुणोत्तर माध्य पर विस्तार से चर्चा करेंगे।

समांतर माध्य

समांतर माध्य सभी भिन्न-भिन्न मानों के योग में कुल मान संख्या से भाग देकर निकाला जाता है। इसे गणितीय सूत्र के रूप में निम्नवत रखा जाता है :

$$\overline{X} = \frac{\sum x}{N}$$

जहाँ $\overline{X}$ = माध्य है,

$\sum X$ = कुल मानों का योग है

N = मानों की संख्या है।

उदाहरण – हम एक कक्षा में 5 छात्रों अ, ब, स, द तथा य के द्वारा प्राप्त अंकों को लेते हैं।

छात्र	*अंक*
अ	65
ब	75
स	80
द	75
य	55

इस प्रकार,

$$\text{समांतर माध्य} = \frac{\text{सभी विद्यार्थियों द्वारा प्राप्तांक का योग}}{\text{विद्यार्थियों की संख्या}}$$

$$= \frac{65+75+80+75+55}{5}$$

$$= \frac{350}{5}$$

समांतर माध्य = 70

जब अवलोकनों की संख्या बड़ी हो तो इच्छित संख्या वाले समूहों में बनी बारंबारता आकृति सारणी के आधार पर आँकड़ों का औसत प्राप्त किया जा सकता है।

औसत माध्य का सूत्र है:

$$\overline{X} = \frac{\sum f \times m}{\sum f}$$

जहाँ $\overline{X}$ = औसत माध्य है,

f = आवृत्ति (चर कितनी बार दोहराया जाता है)

m = किसी वर्ग का मध्य बिंदु

इसे एक उदाहरण द्वारा स्पष्ट किया जा सकता है। 50 छात्रों द्वारा प्राप्त अंकों का प्रतिशत निम्नवत दिया गया है :

59	47	87	46-(L)	91
68	80	65	50	69
95	77	96-(H)	94	82
84	91	49	92	74
88	83	79	88	79
76	94	83	82	57
81	78	87	71	85
75	62	83	69	80
79	58	67	55	76
93	63	70	63	56

समांतर माध्य की गणना निम्न चरणों में की जाएगी:

चरण 1: न्यूनतम मान (L) और अधिकतम मान (H) की प्राप्ति।

(यहाँ L = 46 तथा H = 96)

चरण 2: परिसर की गणना करने के लिए अधिकतम से न्यूनतम को घटाएँ।

परिसर R = अधिकतम - न्यूनतम (R = H - L)

= 96 - 46

= 50

चरण 3: परिसर को इच्छित संख्या के वर्गों (N) से विभाजित कर वर्ग अंतराल (C.I.) निर्धारित करें।

$$\text{वर्ग अंतराल C.I.} = \frac{\text{परिसर R}}{\text{वर्ग N}}$$

$$* \text{ 5 वर्ग (N) लेने पर अंतराल} = \frac{50}{5} = 10$$

- वर्गों की यह संख्या न तो बहुत अधिक होनी चाहिए और न ही बहुत कम।

चरण 4: वर्ग सीमा का निर्धारण करें। (निचली तथा ऊपरी सीमा) इसके लिए वर्ग अंतराल को न्यूनतम मान (L) के साथ उतनी बार जोड़ें जब तक कि अधिकतम मान (H) प्राप्त न हो जाए।

इस प्रकार न्यूनतम सीमा = 46 (निम्नतम मान L)
अगली सीमा = 46 + (10 × 1) = 56
अगली सीमा = 46 + (10 × 2) = 66
अगली सीमा = 46 + (10 × 3) = 76
अगली सीमा = 46 + (10 × 4) = 86
और अधिकतम सीमा = 46 + (10 × 5) = 96 (अधिकतम मान H)

अत:
I वर्ग होगा 46 से 56
II वर्ग होगा 56 से 66
III वर्ग होगा 66 से 76
IV वर्ग होगा 76 से 86
V वर्ग होगा 86 से 96

चरण 5: आँकड़ों को बारंबारता सारणी में 5 वर्गों सहित, मिलान चिह्नों की सहायता से व्यवस्थित करें।

चरण 6: अब बारंबारता को उनके संगत मानों से गुणा करें, उन्हें जोड़कर प्राप्त करते हैं $\Sigma f \times m$

चरण 7: समांतर माध्य की गणना सूत्र का प्रयोग कर

$$\overline{X} = \frac{\Sigma f \times m}{\Sigma f}$$

$$\text{समांतर माध्य} = \frac{3750}{50} = 75$$

नोट: बारंबारता की संकल्पना का प्रयोग अन्य प्रकार के औसतों/माध्यों की गणना में भी किया जाता है।

समांतर माध्य का प्रयोग

- समांतर माध्य में सभी व्यक्तिगत चर मानों को गणना में सम्मिलित किया जाता है, अत: यह चरों के सभी मानों को ध्यान में रखता है।
- यह चरों के सभी मानों का औसत होता है, अत: संपूर्ण बंटन के मानों को संतुलित करता है। जैसे, माध्य से प्रत्येक मान के विचलन का योग शून्य के बराबर होता है।

$$\Sigma(x - \overline{x}) = 0$$

इस गुण के कारण समांतर माध्य का बहुत-सी गणनाओं में 'प्राचल' के रूप में प्रयोग किया जाता है। स.मा. का प्रयोग करते समय हमें इसके कुछ दोषों से भी सावधान रहना चाहिए। यदि औसत प्राप्त गणना हेतु मानों की संख्या कम है तथा उनके बीच बहुत अधिक अंतर है, तो यहाँ स.मा. विकृत स्वरूप प्रदान कर सकता है। इसे एक अतिशयता के उदाहरण के रूप में स्पष्ट किया जा सकता है।

सारणी 2.2 : अंकों का बारंबारता बंटन

वर्ग	वर्ग अंतराल	मध्य बिंदु m	मिलान चिह्न	आवृत्ति f	आवृत्ति × मध्य बिंदु $f \times m$
I	46-56	51	𝍸 |	6	306
II	56-66	61	𝍸 ||	7	427
III	66-76	71	𝍸 𝍸	10	710
IV	76-86	81	𝍸 𝍸 𝍸	15	1215
V	86-96	91	𝍸 𝍸 ||	12	1092
योग				50	3750

अ तथा ब दो व्यक्तियों की वार्षिक आमदनी क्रमश: 50,000 तथा 1000 रुपए है।

इन दो मानों का औसत (स.मा.)

$$50{,}000 + 1000 = \frac{51{,}000}{2} = 25{,}500 \text{ होगा।}$$

यदि हमें दोनों मानों की जानकारी नहीं है तो हम दोनों को ही मध्यम आय वर्ग में रखेंगे, जबकि वास्तव में ऐसा है नहीं। अ की तुलना में ब बहुत ही गरीब है।

गुणोत्तर माध्य

n मानों का गुणोत्तर माध्य उदाहरणत: $x_1, x_2, x_3, x_4, \ldots\ldots x_n$ मानों के भागफल के nवें वर्गमूल के रूप में परिभाषित किया जाता है। अत: इसे गणितीय रूप में निम्न प्रकार से व्यक्त किया जा सकता है:

गुणोत्तर माध्य $= (x_1, x_2, x_3, x_4, \ldots\ldots x_n)^{\frac{1}{n}}$

$$= (x_1 x_2 x_3 \ldots x_n)^{\frac{1}{n}}$$

निम्न उदाहरण की सहायता से गुणोत्तर माध्य की गणना की जा सकती है।

उदाहरण : अर्थव्यवस्था में चार वर्षों की वृद्धि दर को क्रमश: 4, 8, 8 तथा 16 प्रतिशत दिया गया है।

अत: गुणोत्तर माध्य $= (4 \times 8 \times 8 \times 16)^{\frac{1}{4}}$

यहाँ $x = 4$ है क्योंकि मदों की संख्या 4 है।

$= 4 \times 8 \times 8 \times 16 = 4096$

$= 4096$ का चतुर्थ मूल $= 8$ प्रतिशत

हम ज्यामितीय या गुणोत्तर की गणना लघुगणक के प्रयोग से भी कर सकते हैं; जैसे

लघुगणक (G.M.) $= \frac{1}{n}(\text{Log } x_1 + \log x_2 + \log x_3 + \ldots\ldots + \log x_n)$

$$= \frac{1}{n}\sum \log x$$

दोनों ओर के प्रतिलघुगणक को लेकर गुणोत्तर माध्य प्राप्त किया जा सकता है।

गुणोत्तर माध्य के उपयोग

गुणोत्तर माध्य अधिक उपयोगी औसत होता हैं अगर आँकड़े अनुपात के रूप में हों। अगर आँकड़े परिवर्तन के रूप में हों तो असंगत परिणाम प्राप्त हो सकते हैं।

माध्यिका

माध्यिका वह मान है जो शृंखला को दो बराबर भागों में इस प्रकार बाँटता है कि माध्यिका के चरों के सही-सही केंद्रीय स्थान या स्थिति वाले मान के रूप में लगभग आधे मान इससे नीचे या कम और शेष आधे इसके ऊपर या अधिक होते हैं। माध्यिका एक स्थिति जन्य औसत होता है। इसे Me द्वारा दर्शाया जाता है।

उदाहरण : पाँच व्यक्तियों, अ ब स द य जिनकी आयु क्रमश: 20, 21, 19, 23 तथा 22 वर्ष दी गई है, के लिए माध्यिका की गणना कीजिए। माध्यिका की गणना निम्न चरणों में होगी।

चरण 1: आँकड़ों को एक आरोही या अवरोही क्रम में सारणीबद्ध कीजिए।

सारणी 2.3

व्यक्तियों की कोटि	*आरोही क्रम*	*अवरोही क्रम*	
1	19	23	
2	20	22	
3	(21)	(21)	माध्यिका
4	22	20	
5	23	19	

चरण 2: मध्यवर्ती संख्या का मान ही माध्यिका है।

चरण 3: मध्यवर्ती संख्या की गणना

$$M = \frac{n+1}{2}$$

यहाँ $n = 5$ (विषम संख्या) है,

इसलिए $\frac{n+1}{2} = \frac{5+1}{2} = \frac{6}{2} = 3$

इस प्रकार तीसरी संख्या का मान माध्यिका है।

अत: माध्यिका = 21 वर्ष

जहाँ $n = 4$ (सम संख्या) हो

वहाँ $\frac{n+1}{2} = \frac{4+1}{2} = 2.5$

ऐसे में जब चार व्यक्ति क्रमशः 19, 20, 21, 22 वर्ष के हों तो दूसरी और तीसरी संख्या के योग को 2 से विभक्त करने पर 2.5 प्राप्त होता है।

अर्थात् $\frac{20+21}{2} = 20.5$ वर्ष

इस उदाहरण में माध्यिका 20.5 वर्ष होगी।

माध्यिका का प्रयोग

1. माध्यिका वास्तविक में मध्यतम मान होता है। अतः अंकगणितीय माध्य के विपरीत यह चरम मानों से प्रभावित नहीं होता है।
2. माध्यिका संपूर्ण बंटन के लिए गुरुत्व का केंद्र होती है।
3. केंद्रीय प्रवृत्तियों में माध्यिका का उपयोग बहुत प्रचलित नहीं है। बहुत बड़ी संख्या में बंटन हेतु माध्यिका की गणना वर्गीकृत आँकड़ों (बंटन वर्गों) द्वारा की जा सकती है।

बहुलक

माध्यिका की भाँति, बहुलक एक स्थिति जन्य (स्थैतिक) औसत होता है। बहुलक चरों का वह मान होता है जो शृंखला में सबसे अधिक बार आता है।

उदाहरण : निम्नलिखित बंटन से बहुलक ज्ञात करें:

2, 10, 5, 7, 7, 9, 2, 7, 11, 17, 7, 8

बहुलक का मान निम्न चरणों में प्राप्त किया जा सकता है।

चरण 1: आँकड़ों को आरोही या अवरोही क्रम में व्यवस्थित कर सारणीबद्ध कीजिए।

चरण 2: आरोही एवम् अवरोही दोनों ही क्रमों में '7' का मान सबसे अधिक बार अर्थात् 4 बार आता है।

अतः बहुलक = 7

बहुलक का प्रयोग

बहुलक का प्रयोग कुछ निश्चित प्रकारों के बंटनों में ही किया जा सकता है। जिनमें चर के मान पूर्णांक होते हैं। उदाहरण के लिए परिवार-आकार को लिया जा सकता है। यहाँ सर्वाधिक प्रचलित आकार वाले परिवार को बहुलक कहा जाएगा तथा कुछ उद्देश्यों हेतु यह माध्य की तुलना में अधिक उपयोगी माप सिद्ध होता है। यह निश्चित ही प्रतिरूपी परिवार को प्रदर्शित करता है। औसत परिवार का आकार 4.8 सदस्यों का हो सकता है जबकि बहुलक परिवार आकार 4 या 5 सदस्यों का होगा, क्योंकि हम जानते हैं कि वास्तविक जीवन में 4.8 व्यक्ति नहीं हो सकते हैं।

एक अन्य उदाहरण में यदि आपकी कक्षा के अधिकांश विद्यार्थी सैंडविच के स्थान पर फल पसंद करते हैं तथा आपूर्तिकर्ता को दो चुनावों में से केवल एक की ही पूर्ति करनी हो तो आपकी कक्षा, फलों द्वारा प्रदर्शित मानी जाएगी।

विचलन की माप

विचलन या विक्षेपण का सामान्य अर्थ चरों का एक केंद्रीय मान से बिखराव या विभिन्नता होता है।

हम विचलन की चार वैकल्पिक मापों को ले सकते हैं :

- परिसर
- माध्य विचलन या निरपेक्ष विचलन

सारणी 2.4 : आँकड़ों की व्यवस्था

क्रमांक/प्रकार	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
आरोही	2	2	5	7	7	7	7	8	9	10	11	17
अवरोही	17	11	10	9	8	7	7	7	7	5	2	2

- मानक विचलन
- चतुर्थक विचलन

परिसर (R)

परिवर्तनशीलता की सबसे सरल माप परिसर है। इसे किसी शृंखला में अधिकतम (H) एवम् न्यूनतम (L) मानों में अंतर के रूप में परिभाषित किया जाता है।

अर्थात् $R = H - L$

जैसाकि उपर बताया गया है।

उदाहरण : निम्नलिखित 5 विद्यार्थियों द्वारा प्राप्त प्रतिशत अंकों के आधार पर परिसर ज्ञात कीजिए।

हल: परिसर की गणना निम्नवत होगी। पाँच विद्यार्थियों द्वारा प्राप्तांक क्रमश: 83, 96, 72, 46 और 68 हैं।

चरण 1: दिए गए उदाहरण में अधिकतम (H) एवम् न्यूनतम (L) मानों को निश्चित कीजिए।

यहाँ पर,

$H = 96$, तथा

$L = 46$

चरण 2: निम्न सूत्र का प्रयोग कर हम परिसर की गणना करते हैं:

$R = H - L$

परिसर $R = 96 - 46$

$= 50\ \%$

परिसर का उपयोग

परिसर विचलन की माप का अपरिष्कृत माप है, क्योंकि इससे परिसर के अंतर्गत मानों के वितरण (बंटन) के स्वरूप का कोई बोध नहीं होता।

माध्य विचलन या निरपेक्ष वितरण

माध्य विचलन (M. D.) माध्य ($\overline{X}$) से निरपेक्ष विचलन (उसके चिह्नों पर ध्यान दिए बिना) होता है। गणितीय सूत्र के रूप में माध्य विचलन M. D. को निम्न प्रकार से लिखा जा सकता है:

$$M.D. = \sum \frac{|x - \overline{X}|}{N}$$

जहाँ X = जनसंख्या का कोई मान

$\overline{X}$ = जनसंख्या का माध्य

N = जनसंख्या की कुल संख्या

उदाहरण : निम्न जनसंख्या के लिए माध्य विचलन की गणना कीजिए :

6, 8, 4, 12, 5

हल : हम माध्य विचलन की गणना इस प्रकार करते हैं:

चरण 1: समांतर माध्य ($\overline{x}$) की गणना कीजिए जैसा कि पहले बताया गया है :

$$\overline{X} \text{ (समांतर माध्य)} = \frac{6+8+4+12+5}{5}$$

$$= \frac{35}{5} = 7$$

चरण 2: सारणी स्वरूप में प्रत्येक चर संख्या में से माध्य मान को घटाकर विचलन ज्ञात करें।

सारणी 2.5

X	6	8	4	12	5	योग
$X - \overline{X}$	− 1	+ 1	− 3	+ 5	− 2	0
$X - X$	1	1	3	5	2	12

चरण 3: इस प्रकार निरपेक्ष माध्य विचलन होगा,

$$M.D. = \frac{\sum |x - \overline{X}|}{N}$$

$$= \frac{12}{5} = 2.4$$

मानक विचलन (S.D.)

विचलन की दूसरी माप की, जो औसत माध्य (A.M.($\overline{X}$) का प्रयोग कर प्राप्त की जाती है, मानक विचलन (σ) कहलाती है। इसे **विचलनों के वर्गों के माध्य का वर्गमूल** भी कहते हैं :

गणितीय सूत्र में इसे निम्नवत रखा जाता है:

$$\underset{\text{(सिग्मा)}}{\sigma} = \left[\sum \frac{(X - X)^2}{N} \right]^{\frac{1}{2}}$$

मानक विचलन का वर्ग 'प्रसरण' के रूप में जाना जाता है।

उदाहरण : निम्नलिखित बंटन का मानक विचलन ज्ञात कीजिए :

6, 8, 4, 2, 5

हम मानक विचलन की गणना निम्न चरणों में करते हैं;

चरण 1: औसत माध्य A.M. ($\overline{X}$) ज्ञात करें

$$\overline{X} = \frac{6+8+4+2+5}{5}$$

$$= \frac{25}{5}$$

$$= 5$$

चरण 2: सारणी स्वरूप में A.M. से वर्ग विचलन का निर्धारण करें।

सारणी 2.6

मद	1	2	3	4	5	कुल
X	6	8	4	2	5	25
$(x-\overline{X})^2$	$(6-5)^2$	$(8-5)^2$	$(4-5)^2$	$(2-5)^2$	$(5-5)^2$	
	1	9	1	9	0	20

इसलिए

$$S.D. = \sqrt{\frac{20}{5}}$$

$$= \sqrt{4}$$

$$\sigma = 2$$

इस प्रकार उपरोक्त बंटन का मानक विचलन $\sigma = 2$ होगा।

चतुर्थक विचलन (Q. D.)

माध्यिका द्वारा संपूर्ण बंटन दो बराबर भागों में विभक्त होता है किंतु चतुर्थक संपूर्ण बंटन को चार बराबर भागों में विभक्त करता है।

निम्न चतुर्थक (Q_1) ऐसी माप है, जिसमें कुल बंटन का ¼ या एक चौथाई भाग, इससे कम तथा कुल बंटन का 3/4 भाग इसके ऊपर या अधिक होता है।

मध्य चतुर्थन (Q_2) इस प्रकार कुल बंटन का 1/2 होगा जिसमें आधा भाग इसके नीचे व शेष आधा इसके ऊपर या अधिक होगा। इस प्रकार मध्य चतुर्थक Q_2 कुछ नहीं बल्कि माध्यिका ही होता है।

इसी प्रकार से ऊपरी चतुर्थक (Q_3) शृंखला को इस प्रकार बांटता है कि 3/4 भाग इससे नीचे या कम तथा केवल 1/4 भाग इसके ऊपर या अधिक होता है। चतुर्थक विचलन (Q.D.) को अद्र्ध अंत: चतुर्थक परिसर कहा जाता है। जिसे निम्न सूत्र से प्रदर्शित करते हैं–

$$Q.D. = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

उदाहरण : निम्नलिखित बंटन के लिए चतुर्थक विचलन का निर्धारण कीजिए :

46, 32, 25, 50, 72, 35, 75, 65 तथा 58

हल : हम चतुर्थक विचलन को निम्न चरणों द्वारा निर्धारित कर सकते हैं :

चरण 1: बंटन को आरोही क्रम में व्यवस्थित करके उन्हें क्रमानुसार कोटि प्रदान करें जैसाकि नीचे दिया गया है:

बंटन —— क्रम सं.

25 —————— 1

32 —————— 2

——— Q_1 ———→ $\frac{2+3}{2} = 2.5$

35 —————— 3

46 —————— 4

50 ——— Q_2 माध्यिका (Me) ———→ 5

58 —————— 6

65 —————— 7

——— Q_3 ———→ $\frac{7+8}{2} = 7.5$

72 —————— 8

75 —————— 9

चरण 2: मध्य चतुर्थक (Q_2) अथवा माध्यिका (Me) मध्य की सही–सही संख्या है। जैसे-

$$\frac{n+1}{2} = \frac{9+1}{2} = 5\text{वीं (चूंकि } n=9)$$

चरण 3: निम्न चतुर्थक (Q_1) निम्न आर्ध का आधा होता है, जैसे कि

$$\frac{5}{2} = 2.5 \text{वीं} \quad \text{संख्या}$$

$$\therefore Q_1 = \frac{32+35}{2} = \frac{67}{2} = 33.5$$

चरण 4: ऊपरी चतुर्थक Q_3 उत्तरार्ध का आधा होता है, जैसे कि

$$\frac{7+8}{2} = 7.5 \text{वीं संख्या}$$

$$\therefore Q_3 = \frac{65+72}{2} = \frac{137}{2} = 68.5$$

चरण 5: चतुर्थक विचलन (Q.D.) की गणना निम्नसूत्र द्वारा की जाती है:

$$Q.D. = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

$$= \frac{68.5 - 33.5}{2}$$

$$= \frac{35}{2}$$

$$= 17.5$$

* **नोट:** कुछ अवर्गीकृत आँकड़ों के संदर्भ में चतुर्थक विचलन का सही निर्धारण नहीं किया जा सकता है जैसाकि उपरोक्त उदाहरण में देखा गया है।

सहसंबंध

दो भिन्न प्रकार के चरों के बंटन को द्विचरीय बंटन कहते हैं। ये दोनों चर उस अवस्था में आपस में सह-संबंधित कहे जाते हैं जब एक चर में परिवर्तन दूसरे चर में संगती परिवर्तन होने से उत्पन्न होता है। प्रथम चर जिसके कारण दूसरे चर में परिवर्तन होता है, स्वतंत्र चर (x) कहलाता है, जबकि दूसरे चर को आश्रित चर (y) कहते हैं। दो चरों के मध्य साहचर्य की मात्रा तथा दिशा का आकलन सरल अथवा द्विचर सह-संबंध कहलाता है। सह-संबंध की माप का सर्वाधिक प्रचलित स्वरूप पियर्सन का गुणन आघूर्ण सह-संबंध गुणांक (r) है। r का मूल्य +1 से ख-1 के बीच प्रसारित होता है। इस प्रकार जब,

r = +1 हो तो सह-संबंध पूर्ण तथा धनात्मक होता है,
r = 0 हो तो कोई सह संबंध नहीं या शून्य सह-संबंध, तथा
r = –1 हो तो सह-संबंध पूर्ण तथा ऋणात्मक होता है।

गुणन आघूर्ण सह-संबंध गुणांक (r) को गणितीय सूत्र में निम्न प्रकार से व्यक्त किया जाता है :

$$r = \frac{N\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{\left[N\sum x^2 - (\sum x)^2\right]\left[N\sum y^2 - (\sum y)^2\right]}}$$

जिसमें x = स्वतंत्र चर
y = आश्रित चर
N = बंटन की कुल संख्या है।

उदाहरण : निम्नलिखित आँकड़ों जिनमें "खेतों के आकार और विक्रय मूल्य" दिए गए हैं, इनके आधार पर पियर्सन सह-संबंध गुणांक की गणना कीजिए।

खेत का आकार (हे.)	10	16	19	22	28
मूल्य (हजार रु.)	45	55	75	100	105

हल : सारणी 2.7 के रूप में पियर्सन के सहसंबंध गुणांक की गणना की जा सकती है।

चरण 1: दोनों चरों को अलग-अलग प्रदर्शित करते हुए आँकड़ों को क्रमानुसार व्यवस्थित करते हैं फिर उन्हें अलग-अलग जोड़ते हैं।

चरण 2: x को y से गुणा करें तथा उन्हें जोड़ें।
इस प्रकार, $\Sigma x = 95$, $\Sigma y = 380$, $\Sigma xy = 7895$ होगा तथा $\Sigma x^2 = 1985$ व $\Sigma y^2 = 31700$ होगा।

चरण 3: सूत्र का प्रयोग कर पियर्सन के गुणन आघूर्ण सहसंबंध गुणांक की गणना करते हैं।

सूत्र

$$r = \frac{(5\times 7895) + (95\times 380)}{\sqrt{[5\times 1985 - (95)^2][5\times 31700 - (380)^2]}}$$

$$r = \frac{39475 - 36100}{\sqrt{(9925 - 9025)(158500 - 144400)}}$$

$$= \frac{3375}{3562.30}$$

$$= +0.95$$

सारणी 2.7

क्र.सं.	खेत का आकार (हे.) (X)	मूल्य (हजार रु.) (Y)	XY	X^2	Y^2
1	10	45	450	100	2025
2	16	55	880	256	3025
3	19	75	1425	361	5625
4	22	100	2200	484	10000
5	28	105	2940	784	11025
योग	95	380	7895	1985	31700

इस प्रकार यह कहा जा सकता है कि "विक्रय मूल्य का खेत के आकार के साथ सशक्त एवम् प्रत्यक्ष रूप से सह-संबंध हैं।"

अभ्यास

पुनरावृत्ति प्रश्न

1. निम्न प्रश्नों के उत्तर संक्षेप में दीजिए :
   (i) सारणीयन किसे कहते हैं ? यह क्यों आवश्यक है ?
   (ii) माध्य तथा बहुलक के बीच क्या अंतर है?
   (iii) केंद्रीय प्रवृत्ति की कौन-कौन सी माप हैं ?
   (iv) विचलन के कौन-कौन से माप हैं ?
2. विभिन्न केंद्रीय प्रवृत्तियों के माप के क्या लाभ हैं ?
3. दिए गए आँकड़ों की सहायता से मानक विचलन की गणना कीजिए।
   15, 18, 20, 12, 10, 9, 11
4. निम्न सारणी में शिक्षकों तथा विद्यार्थियों के बीच संबंध को दर्शाया गया है। शिक्षकों व विद्यार्थियों के बीच सह-संबंध प्रकृति ज्ञात कीजिए।

कक्षाएँ/वर्ग	शिक्षकों की संख्या	विद्यार्थियों की संख्या
VI	4	85
VII	4	80
VIII	3	82
IX	6	105
X	6	102
XI	5	110
XII	8	112

3

अध्याय

आँकड़ों का प्रदर्शन

भूमिका

आँकड़ों का क्रमबद्ध तथा सुंदर तरीके से प्रदर्शन मानचित्र कला का एक महत्त्वपूर्ण पक्ष है। अपरिष्कृत आँकड़े अपना पूर्ण अर्थ स्पष्ट नहीं कर पाते हैं। जब उन्हें क्रमबद्ध रूप में व्यवस्थित किया जाता है, तो उनमें छिपी हुई विशेषताएँ उजागर हो जाती हैं।

आँकड़ों के स्वरूप में परिवर्तन के साथ-साथ उनके प्रदर्शन करने वाली विधियों में भी परिवर्तन हो जाता है। जलवायु के आँकड़ों जैसे तापमान, वायुदाब, वर्षा, आदि को मानचित्र में क्रमशः समताप रेखा, समदाब रेखा तथा समवर्षा रेखा द्वारा सर्वोत्तम रूप में प्रदर्शित किया जा सकता है; जबकि कृषि तथा औद्योगिक आँकड़ों को बिंदु, चिह्नों, रंगों द्वारा, आभाओं (छायांकन) आदि के रूप में अधिक अच्छी प्रकार से दर्शाया जा सकता है।

आरेखों की रचना

किसी दी गई समय-श्रेणी (वर्षों के अनुसार दिए गए आँकड़े) अथवा तुलनात्मक आँकड़ा समूह द्वारा प्रस्तुत किसी एक स्थिति की मुख्य विशेषताओं की ओर आरेखों द्वारा भली-भांति ध्यान आकृष्ट किया जा सकता है। किसी आरेख के निर्माण में पहला चरण आँकड़ों को सारणी-रूप में व्यवस्थित करना है। इसके विषय में आप पिछले अध्याय में पढ़ चुके हैं। सारणी में प्रेक्षण के वास्तविक मान दिए जाते हैं, जो संक्षिप्त स्वरूप में भी हो सकते हैं। आँकड़ों से किसी प्रतिरूप या सामान्य दशा जानने के लिए उनमें छिपे हुए अर्थ को भी समझना जरूरी है। आरेखों द्वारा सामान्य स्वरूप प्रदर्शित होता है। एक आरेख को देखने मात्र से ही वास्तविकता का सामान्य प्रतिबिंब आँखों के सामने आ जाता है। तथापि, सारणियों के विपरीत, आरेखों द्वारा सीमित तथ्यों का ही प्रदर्शन किया जा सकता है।

दंड आरेख

दंड आरेखों का संभवतः सबसे अधिक उपयोग होता है। एक दंड आरेख एक लेखाचित्र है, जिसमें प्रत्येक स्तंभ की ऊँचाई या लंबाई उसके द्वारा प्रदर्शित किए जाने वाले मान के अनुपात में होती है तथा प्रत्येक स्तम्भ समान चौड़ाई का बनाया जाता है। दंडों को लंबवत अथवा क्षैतिज क्रम में रखा जा सकता है। आँकड़ों के मान में समय और स्थान के अनुसार परिवर्तन को प्रदर्शित करने के लिए दंड आरेख का उपयोग किया जाता है। 1901 से 2001 के बीच भारत में लिंग अनुपात में परिवर्तन संबंधी आँकड़ों को प्रदर्शित करने के लिए निम्नलिखित उदाहरण लिया गया है। (सारणी 3.1)।

सारणी 3.1 : भारत में लिंग अनुपात : 1901-2001

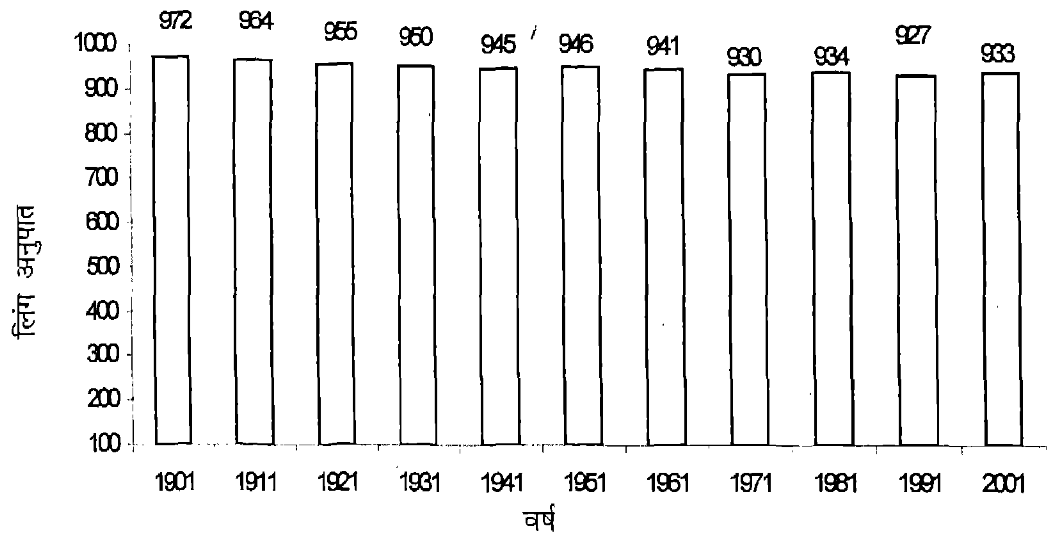
वर्ष	*लिंग-अनुपात*	*वर्ष*	*लिंग-अनुपात*
1901	972	1961	941
1911	964	1971	930
1921	955	1981	934
1931	950	1991	927
1941	945	2001	933
1951	946		

स्रोतः प्रोविजनल पापुलेशन टोटल्स, पेपर 1 ऑफ 2001, सीरीज 1, सेंसस ऑफ इण्डिया, 2001

स्तंभों को प्रदर्शित करने वाले अनेक स्वरूप निम्नवत हो सकते हैं:

1. दंड की लंबाई अलग-अलग होती है लेकिन चौड़ाई समान होती है।

भारत में लिंगानुपात
1901-2001



चित्र 3.1 : दंडारेख द्वारा भारत में लिंग अनुपाद का प्रदर्शन

2. प्रत्येक संगत दंड के बीच समान दूरी होनी चाहिए ताकि उन्हें सरलतापूर्वक एक-दूसरे से अलग पहचाना जा सके। यह दूरी न तो बहुत अधिक, न ही बहुत कम होनी चाहिए।
3. प्रत्येक दंड के ऊपर उनके मान को अंकों में लिखना अच्छा होता है।
4. सारणी 3.1 में चूँकि वर्षों को एक कालक्रम में रखा गया है; अत: चित्र 3.1 में भी दंडों को उसी क्रम में प्रदर्शित किया गया है। तथापि सारणी में यदि ऐसा क्रम नहीं दर्शाया गया होता, तो हम अपने उद्देश्यों के अनुसार दर्शाने के लिए स्वतंत्र होते।

साधारण दंड आरेख, एक चर को समय, स्थान अथवा गुण के रूप में प्रदर्शित करता है। यदि हमें संबंधित आँकड़ों के दो या अधिक समूहों की तुलना करनी है तो बहुदंड आरेख की रचना की जाती है। तीन से अधिक संगत दंडों के प्रदर्शन पर स्पष्टता का ह्रास हो जाता है। स्पष्टता एक अच्छे आरेख का अनिवार्य गुण है। द्वि-दंड अथवा त्रि-दंड आरेखों में, दंडों को एक-दूसरे से अलग करने के लिए आभा अथवा रंग द्वारा स्पष्ट कर देना चाहिए। रंगों या आभाओं का अर्थ स्पष्ट करने के लिए आरेख के नीचे संकेत या कुंजी दी जानी चाहिए। उदाहरण के लिए, भारत के विभिन्न राज्यों में स्त्रियों तथा पुरुषों में साक्षरता के स्तर की तुलना करनी हो तो इसे द्वि-दंडारेख द्वारा प्रभावशाली ढंग से प्रदर्शित किया जा सकता है (चित्र 3.2)।

सारणी 3.2 : भारत में कुछ चुने गए राज्यों में साक्षरों का प्रतिशत (लिंगानुसार) वर्ष 2001

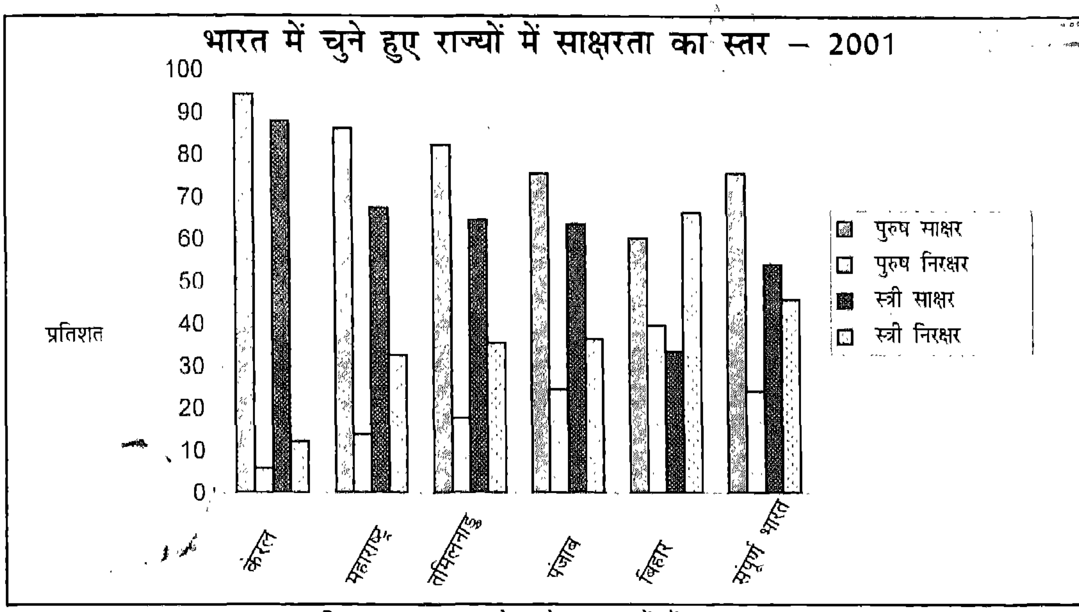
क्र. सं.	*राज्य*	*पुरुष*	*स्त्रियाँ*
1	केरल	94.20	87.86
2	महाराष्ट्र	86.27	67.51
3	तमिलनाडु	82.33	64.55
4	पंजाब	75.63	63.55
5	बिहार	60.32	33.57
	संपूर्ण भारत	75.85	54.16

स्रोत : प्रोविजनल पापुलेशन, टोटल्स, पेपर-I सीरीज-I, सेंसस ऑफ इण्डिया, 2001

उपरोक्त आँकड़ों को चित्र 3.2 में प्रदर्शित किया गया है।

चित्र 3.2 दंड आरेख द्वारा निम्नलिखित तुलनाएँ स्पष्ट होती हैं:

- भारत के चुने गए राज्यों में तथा भारत में पुरुषों में साक्षरता तथा निरक्षरता का स्तर।



चित्र 3.2 : भारत के चुने हुए राज्यों में साक्षरता-स्तर

पाई या वृत्त या चक्र आरेख

वृत्तीय आरेखों को कभी-कभी चक्र आरेख अथवा पाई-आरेख भी कहा जाता है। इस आरेख की रचना का मूल-सिद्धांत यह है कि इन वृत्तों की त्रिज्या विभिन्न आँकड़ों के मानों (या मात्रा) की समानुपाती होती है। इस आरेख को देखकर प्रदर्शित तथ्य का अच्छा दृश्य प्रस्तुत होता है, किंतु दंडों की भाँति इनको मापना कठिन है।

चक्र आरेख में, वृत्त को विभिन्न खंडों में बांटकर दिखलाया जाता है। इसमें प्रयुक्त आँकड़े, प्रतिशत में होने चाहिए न कि निरपेक्ष मान के रूप में। निरपेक्ष मानों या वास्तविक संख्या के प्रयोग करने पर विभिन्न आकार के वृत्त बनाने पड़ते हैं। विभिन्न क्षेत्रों के प्रतिशत मानों को समान आकार के वृत्तों द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है। सामान्यत: एक वृत्त आरेख का सबसे बड़ा वृत्त खंड, वृत्त पर 12 बजे की स्थिति, अर्थात् वृत्त पर उत्तर-रेखा से प्रारंभ किया जाता है। दूसरे खंडों को घड़ी की सुई के घूमने के अनुकूल दिशा में मात्रा के अवरोही क्रम में बनाया जाता है जबकि 'अन्य सभी' अथवा ''सम्मिश्रित' खंड को क्रम के अंत में दर्शाया जाता है। प्रत्येक खंड, अलग-अलग आभा द्वारा या रंग द्वारा दिखाया जाता है, ताकि वे एक-दूसरे से पृथक दिखलाई पड़ सकें।

वृत्त आरेख का दंड आरेख की तुलना में एक लाभ यह है कि यह कम स्थान घेरता है। इसमें मानचित्रों पर वितरण को प्रदर्शित करना अधिक उपयुक्त बन जाता है। विभिन्न त्रिज्या खंडों में प्रदर्शित मदों की सफलतापूर्वक तुलना की जा सकती है।

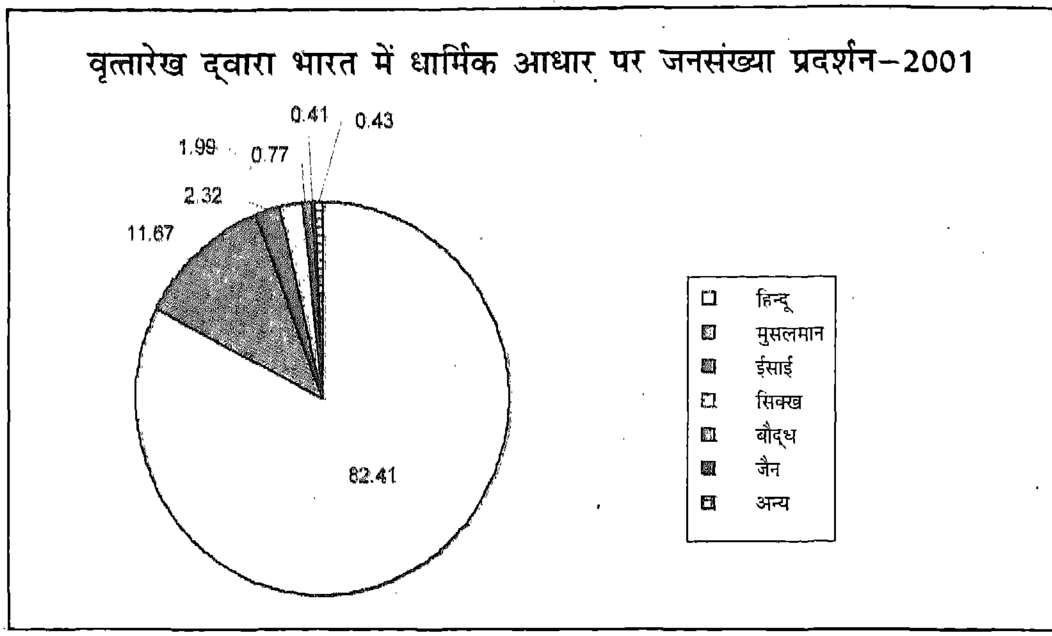
वृत्त आरेख के प्रयोग को भारत में धार्मिक जनसंख्या के आँकड़ों के प्रदर्शन से भली-भाँति समझा जा सकता है (चित्र 3.3)।

सारणी 3.3 : धर्म के अनुसार भारत की जनसंख्या 1991

धार्मिक समूह	*प्रतिशत*
हिंदू	82.41
मुसलमान	11.67
ईसाई	2.32
सिक्ख	1.99
बौद्ध	0.77
जैन	0.43
अन्य	0.41
योग	100

स्रोत: सेंसस ऑफ इण्डिया, पेपर 1, सीरीज I, 1995 (रिलीजन)

एक वृत्त में 360 अंश होते हैं; अर्थात् वृत्त 100 प्रतिशत प्रदर्शित करता है। अत: पाई-आरेख में जब कभी प्रतिशत-मान का प्रदर्शन करना होता है, तब प्रतिशत को 3.6 से गुणा कर त्रिज्या-खंड का कोण मान



चित्र 3.3 : वृत्तारेख द्वारा भारत में धर्मानुसार जनसंख्या का प्रदर्शन

प्राप्त करते हैं। तथा सभी त्रिज्या खंडों का कुल योग 360^0 होगा।

प्रवाह मानचित्र

'प्रवाह-मानचित्र' द्वारा आवागमन की संकल्पना प्रदर्शित की जाती है। इसीलिए ये गतिक मानचित्र कहलाते हैं। मनुष्यों तथा वस्तुओं के आवागमन से संबंधित आंकड़ों को प्रवाह आरेख के रूप में प्रदर्शित किया जा सकता है। लोगों और वस्तुओं का आवागमन किसी प्रदेश के स्थानों के बीच सड़कों या रेलमार्गों द्वारा होता है। अत: इन मानचित्रों के दो प्रमुख लक्षण हैं :

(1) आवागमन की दिशा तथा (2) यात्रा करने वाले लोगों की संख्या या ढोए जाने वाले माल की मात्रा।

इन मानचित्रों की रचना हेतु निम्नलिखित पद्धति अपनायी जाती है :

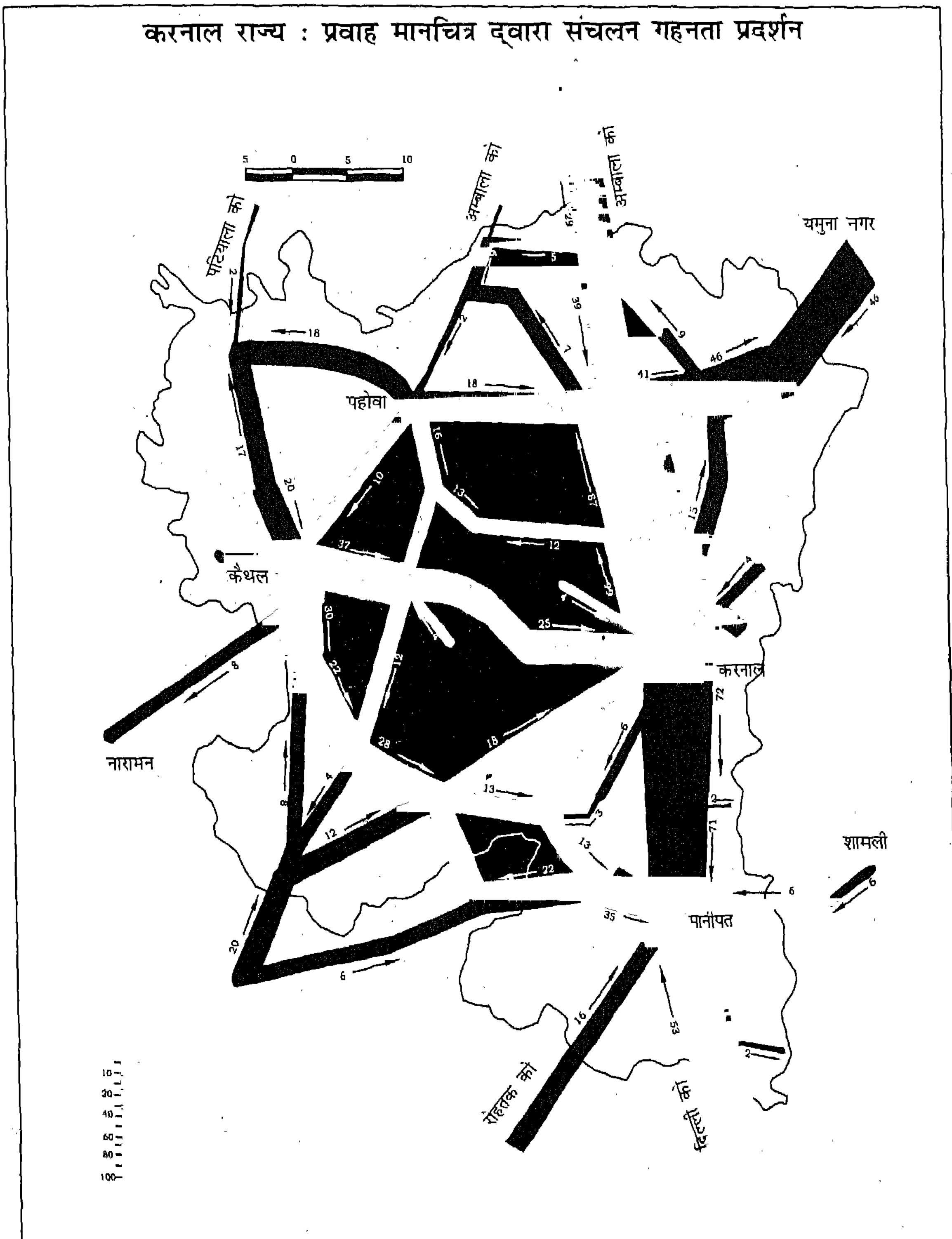
- सबसे पहले किसी चुने हुए क्षेत्र का मानचित्र बनाया जाता है। फिर उसमें प्रमुख स्थानों को अंकित करने के साथ महत्त्वपूर्ण परिवहन मार्ग अर्थात् सड़कें, रेलमार्ग और जलमार्ग दिखाए जाते हैं।
- फिर लोगों और वस्तुओं के मूल स्थान से गंतव्य स्थान तक लाने-ले जाने से संबंधित आँकड़े एकत्र किए जाते हैं।
- तत्पश्चात् लोगों की संख्या या वस्तुओं की मात्रा को रेखा की मोटाई (या रिबन द्वारा) प्रदर्शित करने के लिए एक उपयुक्त मापनी चुनी जाती है। रेखा की मोटाई लोगों की संख्या या वस्तुओं की मात्रा के अनुपात में होती है।

प्रत्येक दिशा में मूल स्थान से गंतव्य स्थान तक आवागमन दिखाने के लिए परिवहन मार्गों की ओर उपयुक्त मोटाई की रेखाएँ या रिबन बना दिए जाते हैं। रेखाओं की मोटाई द्वारा प्रवाह की मात्रा प्रदर्शित होती है।

इसी प्रकार, जिन स्थानों पर प्रवाह रेखाएं विभिन्न स्थानों से आकर मिलती हैं, वहाँ रेखाओं की मोटाई, उन स्थानों के महत्त्व को स्पष्ट करती हैं। लोगों तथा वस्तुओं को लाने-ले जाने वाले मार्ग जहाँ मिलते हैं उन्हें 'मार्ग-संगम' या नोड्स कहते हैं।

चित्र 3.4 में यह देखा जा सकता है कि हरियाणा में स्थित करनाल एक महत्त्वपूर्ण मार्ग-संगम नगर है। करनाल का पानीपत और आगे दक्षिण में दिल्ली से मिलाने वाली सड़क पर आवागमन सबसे अधिक है।

प्रवाह मानचित्र का एक उपयोग यह भी है कि इनसे स्थानों के प्रभाव क्षेत्रों का पता लगाया जा सकता है। मानचित्र पर ऐसे स्थान मार्ग-संगम नगर के रूप में दिखाई



चित्र 3.4 : करनाल राज्य: बसों का आगमन

पड़ते हैं। यह कार्य मार्ग-संगम नगरों से बाहर की ओर जाने वाली रेखाओं की मोटाई से अध्ययन करके किया जा सकता है। सभी दिशाओं में जाने वाली प्रवाह-रेखाओं की मोटाई में जहाँ कहीं भी अचानक परिवर्तन आता है, उस पर चिह्न लगा लेते हैं। प्राय: कुछ दूर चलने के बाद अन्य प्रमुख मार्ग-संगम नगर के निकट, जहाँ लोगों और वस्तुओं का आवागमन बढ़ने लगता है, वहीं प्रवाह-रेखाओं की मोटाई भी बढ़ने लगती है। इस प्रकार अध्ययन किए जाने वाले किसी क्षेत्र को कई मार्ग-संगम केंद्रों और उनके प्रभाव क्षेत्रों (मार्ग-संगम केंद्रों के प्रदेशों) में बाँटा जा सकता है।

वस्तु प्रवाह मानचित्रों में प्रवाह-रेखाओं को वस्तुओं के प्रकार तथा उनकी मात्रा के अनुसार उप-विभाजित किया जा सकता है। भूमि-उपयोग, जनसंख्या आदि के आँकड़ों के विपरीत लोगों तथा वस्तुओं के आवागमन से संबंधित आँकड़े कठिनाई से मिलते हैं। प्रवाह प्रतिरूपों का अध्ययन भूगोल की एक विशिष्ट विषय-वस्तु है।

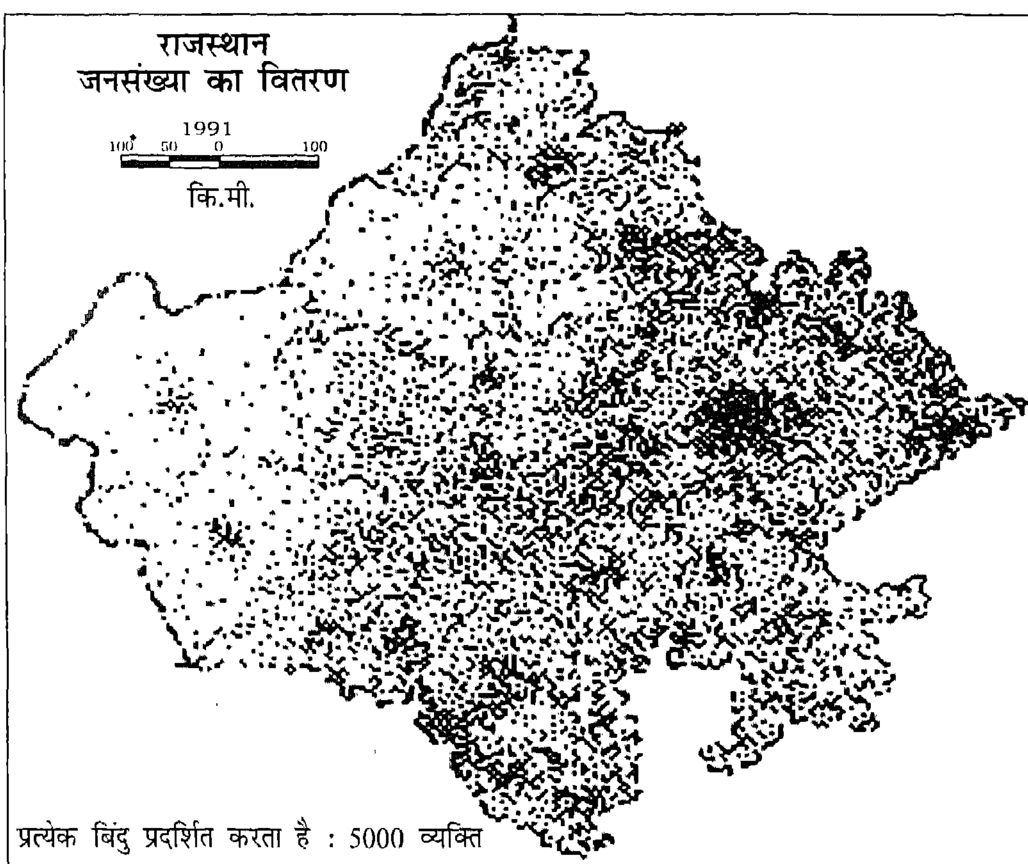
विषयक (थिमेटिक) मानचित्र

विषयक मानचित्रों में एक निश्चित तथ्य को दर्शाने के लिए मानचित्र तैयार किया जाता है। जैसे राजस्थान में जनसंख्या का वितरण या भारत के मानचित्र पर किसी एक दिन के वायुदाब के वितरण का प्रदर्शन।

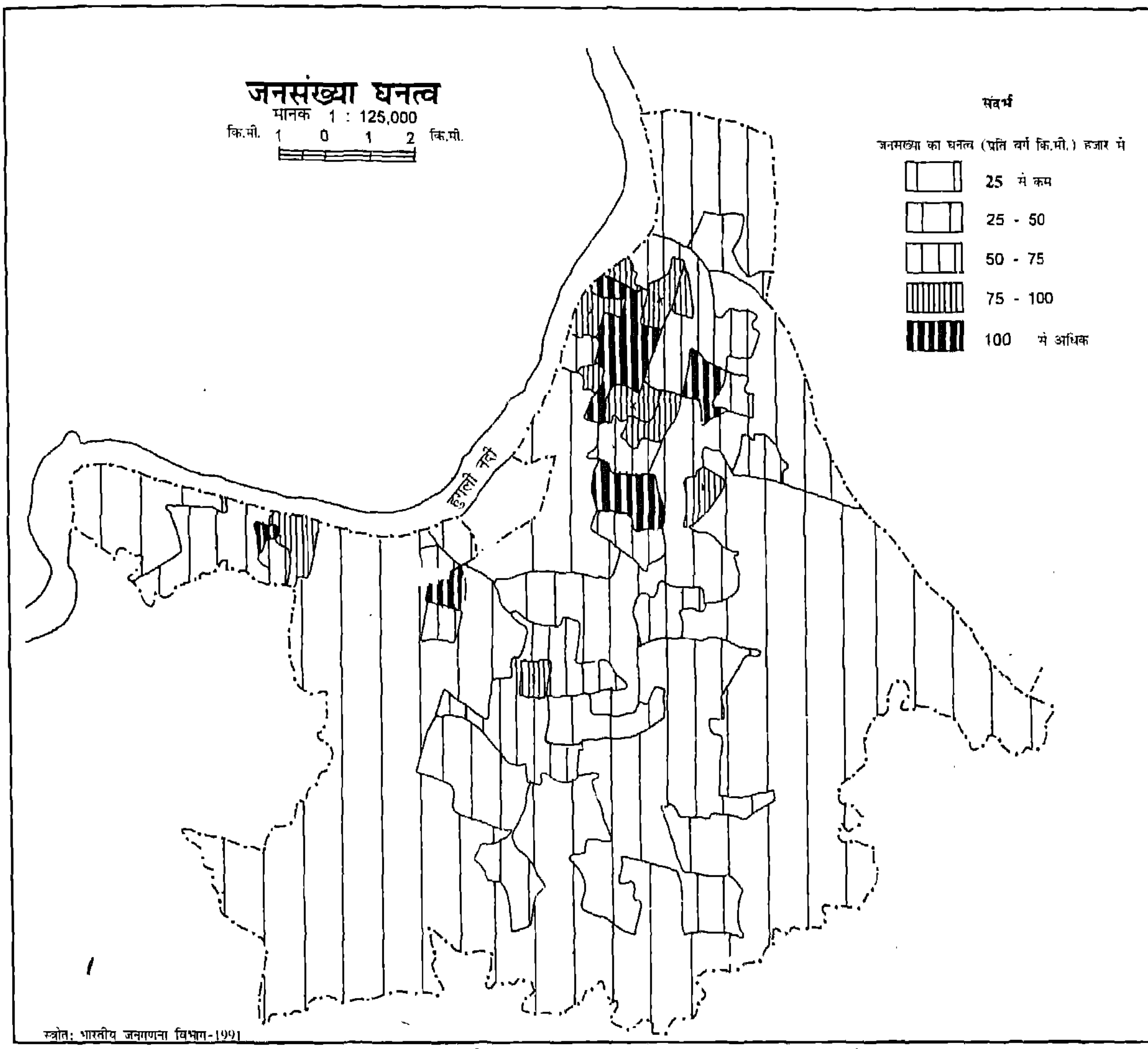
ऐसे मानचित्रों में एक से अधिक संबंधित विषयों को भी सुविधापूर्वक दर्शाया जा सकता है। ऐसे मानचित्र समय तथा स्थान के संदर्भ में वितरण-प्रतिरूप को दर्शाने में अत्यधिक सहायक होते हैं।

बिंदु विधि

ग्रामीण जनसंख्या तथा बस्तियों के वितरण को प्रदर्शित करने की यह सबसे प्रचलित विधि है। इस विधि में समान-आकार के बिंदुओं द्वारा जनसंख्या वितरण दिखाया जाता है (जिसमें प्रत्येक बिंदु एक निश्चित संख्या या मात्रा



चित्र 3.4 : बिंदु विधि द्वारा जनसंख्या का वितरण प्रदर्शन



चित्र 3.6 : वर्णमात्री विधि द्वारा जनसंख्या घनत्व का प्रदर्शन

को बताता है)। चित्र 3.5 में राजस्थान राज्य में जनसंख्या वितरण को बिंदु विधि द्वारा प्रदर्शित किया गया है।

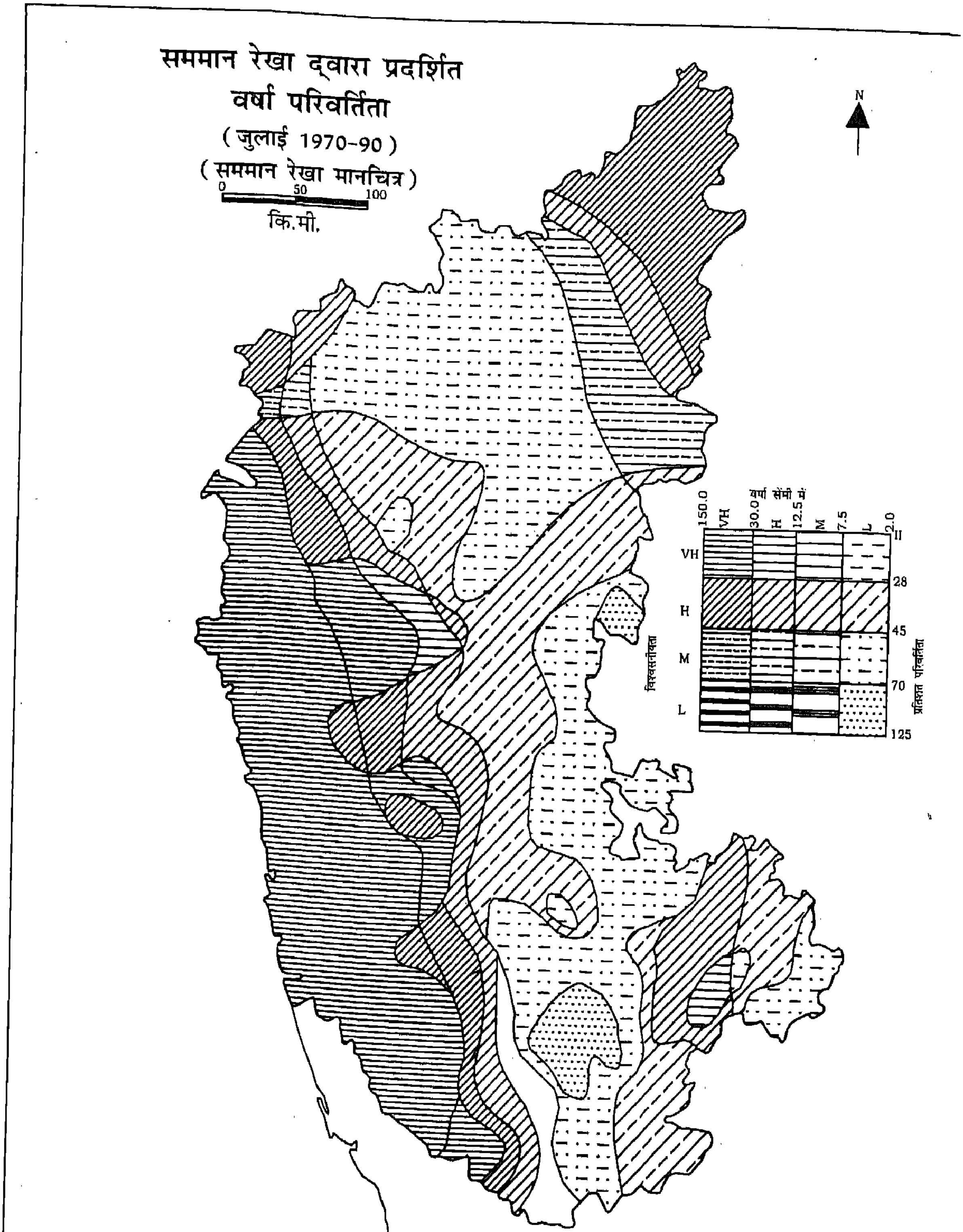
बिंदु मानचित्रों की रचना करते समय निम्नलिखित बातों पर विशेष ध्यान देना चाहिए :

- बिंदुओं को मानचित्र पर लगाते समय अत्यधिक सावधानी की आवश्यकता पड़ती है। नदियों तथा जलक्षेत्रों के ऊपर बिंदु नहीं डालने चाहिए। ऐसे क्षेत्र जहाँ बिंदु नहीं डालने हैं, की जानकारी प्राप्त करने के लिए क्षेत्र के भौतिक तथा उच्चावच मानचित्र का सहारा लेना चाहिए।
- मानचित्र के 15 से 20 प्रतिशत से अधिक भाग पर बिंदुओं का वितरण नहीं होना चाहिए।
- बिंदु के आकार का चयन, मानचित्र पर दर्शायी जाने वाली अधिकतम व न्यूनतम मात्रा, मानचित्र के आकार तथा दिखाए जाने वाले विषय को ध्यान में रखकर करना चाहिए।

लाभ

बिंदु विधि द्वारा वितरण-प्रतिरूप का अधिक स्पष्ट तथा सही वास्तविक चित्र प्रदर्शित होता है क्योंकि मानचित्र पर बिंदुओं की गहनता से वितरण की गहनता का आनुपातिक बोध होता है।

- यह सरलतापूर्वक सही-सही गणना के योग्य होता है। बिंदु मानचित्रों को एक सममान रेखा अथवा



चित्र 3.7: कर्नाटक : वर्षा परिवर्तिता-सममान रेखा द्वारा प्रदर्शन

वर्णमात्री विधि मानचित्रों में भी बदला जा सकता है, किंतु वर्णमात्री मानचित्र को, बिंदु मानचित्र में परिवर्तित नहीं किया जा सकता है।

- अन्य विधियों की तुलना में, बिंदु विधि का अनेक उद्देश्यों के लिए प्रयोग किया जा सकता है। जैसे, ग्रामीण जनसंख्या के वितरण एवं बस्तियों को प्रदर्शित करने के अतिरिक्त बिंदुओं का अन्य दूसरे वितरणों को प्रदर्शित करने के लिए भी प्रयोग किया जा सकता है।

सीमाएँ

- इस विधि का उपयोग आनुपातिक अथवा प्रतिशत वाले आँकड़ों के प्रदर्शनार्थ नहीं किया जा सकता है। इनके लिए वर्णमात्री तथा सममानविधि मानचित्र अधिक उपयोगी होते हैं।
- गुणात्मक विशेषताओं को प्रदर्शित करने के लिए बिंदु विधि उपयुक्त नहीं होती है।

वर्णमात्री विधि

वर्णमात्री विधि का उपयोग किसी दिए गए तत्त्व के वितरण को दिखाने के लिए विभिन्न आभाओं या रंगों की विविध गहनता अथवा सघनता द्वारा करते हैं।

मानचित्र **सूचिका** में विभिन्न गहनता वाली आभाओं की एक उपयुक्त योजना दिखाई जाती है। हल्की आभा द्वारा अल्प घनत्व तथा गहरी आभा द्वारा उच्च घनत्व का प्रदर्शन होता है। सर्वप्रथम, इकाई-क्षेत्र का चुनाव किया जाएगा।

उदाहरण के लिए, यदि इकाई-क्षेत्र राज्य हैं तो भारत के मानचित्र जिसमें राज्य की सीमाएँ दिखाई गई हों, की आवश्यकता पड़ेगी। इसी प्रकार, विश्व स्तर पर वितरण को प्रदर्शित करने के लिए, देशों की सीमाओं सहित संसार के मानचित्र की आवश्यकता पड़ेगी। चित्र 3.6 में वर्णमात्री विधि का प्रयोग दिखाया गया है।

लाभ

- अनुपात तथा प्रतिशत में आँकड़ों को वर्णमात्री विधि द्वारा अधिक अच्छे तरीके से प्रदर्शित किया जाता है।
- इस विधि में प्रदर्शित किए जाने वाले तत्त्व के घनत्व का विशेषत: इसके आस-पास के क्षेत्रों के संबंध में, स्पष्ट विवेचन हो जाता है।
- चूँकि यह प्रदर्शन प्रशासनिक इकाइयों पर आधारित होता है, अत: इसकी रचना सरल होती है।
- कभी-कभी इस विधि से निरपेक्ष मानों (वास्तविक संख्याओं) को भी प्रदर्शित किया जा सकता है।

सीमाएँ

- दो भिन्न-भिन्न आभाओं वाले प्रदेशों की सीमा पर, जहाँ घनत्व में आकस्मिक होने वाला परिवर्तन सदैव सही नहीं होता है।
- मरुस्थलों, दलदलों, पहाड़ी-प्रदेशों आदि जैसे अकृष्ट (अपरदी भूमि) क्षेत्र-आभा या छायांकन के भीतर अदृश्य से हो जाते हैं।

सममानरेखा विधि

सममान रेखा मानचित्रों में समान-मूल्य की रेखाओं का प्रयोग करते हैं। ये (रेखाएँ) किसी मात्रा, गहनता अथवा घनत्व को दर्शाती हैं। समोच्च रेखाएँ सममान रेखाओं का एक सर्वोत्तम उदाहरण हैं। इन रेखाओं के बीच की दूरी, क्षेत्रीय-विभिन्नता अथवा अंतर को प्रदर्शित करती है। यदि रेखाएँ एक-दूसरे से अधिक दूरी पर बनी हैं तो बदलाव धीमा है, और यदि रेखाएँ अत्यधिक पास-पास सटी हुई हैं तो तत्त्व में अंतर तीव्र होता है। चित्र 3.7 में कर्नाटक प्रदेश में वर्षा के वितरण तथा उसमें विभिन्नता को सममान रेखा विधि द्वारा दिखाया गया है।

लाभ

- इस विधि का प्रयोग सामान्य रूप से समताप, समदाब एवम् समवर्षा मानचित्रों के प्रदर्शनार्थ ही किया जाता है क्योंकि ये तत्त्व लगभग क्षेत्र के सभी भागों में समानरूप से वितरित होते हैं।
- इसका प्रयोग अनुपात तथा प्रतिशत में दिए आँकड़ों के प्रदर्शन हेतु किया जाता है।
- इसे जनसंख्या घनत्व, औसत-जीवन प्रत्याशा, मृत्यु-दर;

प्रजाति-वितरण तथा जन्म-दर आदि को प्रदर्शित करने के लिए भी प्रयुक्त करते हैं।

सीमाएँ

सममान रेखा विधि के प्रयोग की सीमाएँ हैं:

- सूचनाओं का अभाव।
- संक्रमण-पट्टी का विस्तार जब सममान रेखा हेतु आँकड़े, सविस्तार नहीं होते हैं, तो उनसे तत्वों का अति सामान्यीकृत अथवा गलत स्वरूप ही प्रदर्शित होगा।
- यह एक अति जटिल विधि है तथा इसके लिए अधिक समय एवम् अधिक ध्यान देने की आवश्यकता पड़ती है।

अभ्यास

पुनरावृत्ति के प्रश्न

1 निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर संक्षेप में दीजिए :

(i) मानचित्रों तथा आरेखों की प्रमुख विशेषताएँ क्या हैं? उपयुक्त उदाहरण दीजिए।

(ii) एक प्रवाह मानचित्र की प्रमुख विशेषताएँ बतलाइए।

(iii) बिंदुविधि का प्रयोग करते समय किन-किन बातों का ध्यान रखना चाहिए ?

2. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) बिंदु विधि के गुण तथा अवगुण,

(ii) वर्णमात्री विधि की सीमाएँ तथा

(iii) सममान रेखा तकनीक के गुण तथा अवगुण।

3. निम्न सारणी में भारत के भूमि उपयोग आँकड़े दिए गए हैं:

भूमि का उपयोग	*क्षेत्रफल (दस लाख हेक्टेयर)*
कुल बोई गई भूमि	1,000
कृषि योग्य बंजर	360
वर्तमान परती भूमि	80
अन्य	390

उपरोक्त आँकड़ों को एक उपयुक्त आरेख द्वारा दर्शाइए।

4. कुछ चुने हुए राज्यों की जनसंख्या के आंकड़े निम्न प्रकार हैं:

क्र. सं.	*राज्य*	*जनसंख्या (1991)*	*कुल जनसंख्या का प्रतिशत*
1.	उत्तर प्रदेश	13,91,12,287	16.44
2.	बिहार	8,63,74,465	10.21
3.	महाराष्ट्र	7,89,37,187	9.33
4.	पश्चिम बंगाल	6,80,77,965	8.04
5.	आंध्र प्रदेश	6,65,08,008	7.86
6.	मध्य प्रदेश	6,61,81,170	7.82
7.	तमिलनाडु	5,58,58,946	6.60
8.	कर्नाटक	4,49,77,201	5.31

ऊपर दिए गए आँकड़ों को दंड आरेख द्वारा दर्शाइए। इसमें प्रतिशत आँकड़ों का उपयोग कीजिए। इन आँकड़ों को प्रदर्शित करने के लिए दंड आरेख सबसे उपयुक्त क्यों है? कारण बताइए।

4 आँकड़ों के प्रक्रमण एवम् मानचित्रण में संगणक का उपयोग

अध्याय

संगणक एक वैद्युत यंत्रीय युक्ति है, जो सूचनाओं की बड़ी तीव्रता एवम् शुद्धता के साथ गणना करता है। अत्यधिक शक्तिशाली संगणकों द्वारा कुछ पलों में, अरबों गणनाएँ अथवा अंकगणितीय संक्रियाएँ संपन्न की जा सकती हैं। यह उपकरण समस्याओं के समाधान अथवा आँकड़ों की गणना प्रत्यक्ष प्राप्त कर, अंकगणितीय संक्रियाएँ करके (गणितीय निर्देशों का प्रयोग करके जैसे जोड़ना, घटाना, गुणा तथा भाग करना) अथवा आँकड़ों की तार्किक संक्रिया (तार्किक संचालकों 'और', 'या', 'नहीं', आदि का प्रयोग कर) तथा इन संक्रियाओं के परिणामों की आपूर्ति करने की क्षमता रखता है। सामान्यत: संगणक विभिन्न संख्याओं, शब्दों, स्थिर चित्रों, चलचित्रों एवंम् ध्वनियों (आवाजों) की प्रक्रियाएँ संपन्न कर सकता है। एक संगणक सूचनाओं को वहन करने के लिए विद्युत का उपयोग करता है। अंक-विहीन सूचनाओं; जैसे शब्दों, चित्रों या ध्वनियों को एक संगणक में प्रयोग के योग्य बनाने के लिए सूचनाओं का आंकिक परिवर्तन आवश्यक है।

हमारे लिए यहाँ यह समझना आवश्यक है कि संगणक क्या नहीं कर सकता ? एक संगणक हमारे लिए सोचने का कार्य नहीं कर सकता । संगणक मात्र; हमारे द्वारा भरी गयी सूचना पर आधारित निश्चित, तार्किक चरणों का ही अनुसरण करता है। एक संगणक सिर्फ वही कार्य करता है जो उससे या तो निर्देशों के एक समूह (प्रोग्राम) द्वारा अथवा एक मानव-संचालक द्वारा करवाया जाता है।

संगणक प्रणाली के भाग

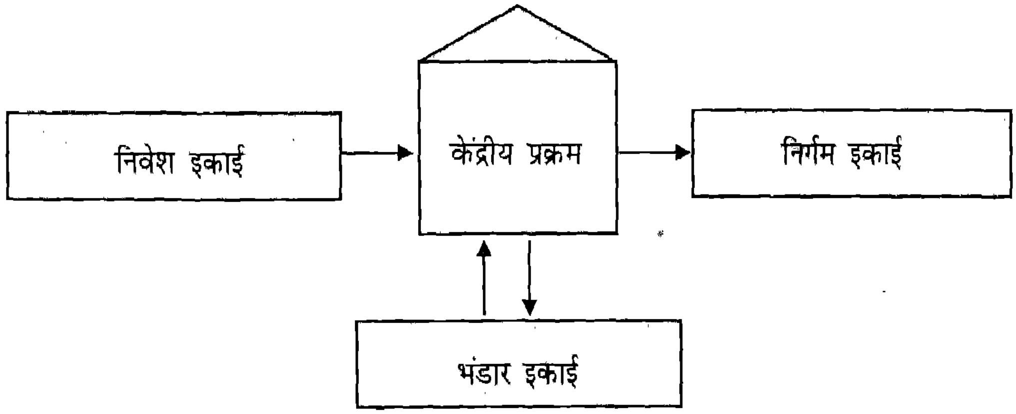
एक संगणक प्रणाली के दो आधारभूत अंग होते हैं :

1. यंत्र-सामग्री (हार्डवेयर)
2. प्रक्रिया-सामग्री (साफ्टवेयर)

I. यंत्र-सामग्री (हार्डवेयर)

यह संगणक प्रणाली का भौतिक भाग है जिसमें इलेक्ट्रॉनिक, चुंबकीय तथा यांत्रिक उपकरण लगे होते हैं। एक संगणक प्रणाली में निम्नलिखित मुख्य हार्डवेयर इकाइयाँ होती हैं।

1. केंद्रीय प्रक्रम इकाई (सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट–सी.पी.यू.): यह किसी आंकिक (डिजिटल) संगणक प्रणाली का तंत्रिका केंद्र होता है, यह सभी अन्य इकाइयों की क्रियाओं का समन्वय एवम् नियंत्रण करता है तथा प्रयोग किए जाने वाले आँकड़ों के लिए सभी अंकगणितीय एवम् तार्किक प्रक्रमों को संपादित करता है। सी.पी.यू. में



चित्र 4.1 : संगणक में आँकड़ों का प्रक्रमण

तीन पृथक् हार्डवेयर खंड होते हैं : आंतरिक स्मृति (मेमोरी), अंकगणितीय इकाई एवम् एक नियंत्रक खंड। चिप (एक पतली सिलिकॉन की पत्ती, जो समन्वित वैद्युत परिपथ के वृहत् जाल को धारण करती है), संगणक को निर्मित करने वाला ब्लॉक होता है तथा विभिन्न कार्यों का संपादन करता है; जैसे – गणितीय संक्रिया करना, संगणक की स्मृति (मेमोरी) के रूप में सहयोग करना या दूसरे चिपों पर नियंत्रण करना।

2. दृश्य-प्रदर्शक इकाई (विजुअल डिसप्ले यूनिट –वी.डी.यू. या टर्मिनल): टेलीविजन की भाँति, दृश्य-इकाई में एक कैथोड-रे-ट्यूब (छोटा पर्दा) लगी होती है जिस पर आँकड़ों को प्रदर्शित करने वाले लेखाचित्रों या विशेषताओं को संगणक की मुख्य स्मृति से पढ़कर प्रदर्शित किया जाता है।

3. निवेश एवम् निर्गत उपकरण : निवेश उपकरण, जैसे कुंजी-पटल (**'की बोर्ड'**) का प्रयोग, आँकड़ों तथा कार्यक्रमों (प्रोग्रामों) को संगणक-स्मृति (मेमोरी) में भरने के लिए किया जाता है। इसी प्रकार चूंकि एक संगणक के भीतर सभी आँकड़ों, कार्यक्रमों को कूट (**कोड**) स्वरूप में वैद्युत-धारा के रूप में संचित किया जाता है, निर्गत-उपकरणों जैसे प्रिंटर, प्लाटर आदि का प्रयोग इन आँकड़ों को सूचनाओं के रूप में (जैसे – विशेषताएँ, ड्राइंग या ग्राफिक) बदलने के लिए किया जाता है जिनका मानव द्वारा उपयोग किया जा सके।

4. संग्रहक उपकरण : एक संगणक में कई संग्राहक इकाइयाँ जैसे हार्डडिस्क, फ्लापी, टेप, मैगनेटो – आप्टिकल-डिस्क, कांपेक्ट डिस्क (सीडी), कार्टिज आदि लगे होते हैं, जिनका प्रयोग आँकड़ों तथा कार्यक्रम-निर्देशों को संचित करने के लिए होता है। इन युक्तियों की आँकड़ा-संग्रहण करने की क्षमता मेगाबाइट (MB) से गीगाबाइट (GB) तक होती है।

II. प्रक्रिया-सामग्री (साफ्टवेयर)

अपने सामान्य स्वरूप में, प्रक्रिया – सामग्री (साफ्टवेयर) उन सभी कार्यक्रमों (प्रोग्रामों) को कहते हैं, जिन्हें किसी एक संगणक प्रणाली पर प्रयोग किया जा सकता है। विशेष अर्थ में, प्रक्रिया सामग्री का तात्पर्य उन सभी प्रोग्रामों से है जो एक निश्चित प्रकार के संगणक के प्रयोग करने वाले लोगों के लिए उनकी मशीन का सर्वोत्तम प्रयोग करने में किसी तरीके से सहायता कर सकते हैं। प्रक्रिया सामग्री, एक संगणक प्रणाली को नियंत्रित कर, यंत्र सामग्री (हार्डवेयर) को चलाते हैं। एक संगणक की प्रक्रिया सामग्री प्रणाली को निम्नवत बाँटा जा सकता है:

- अनुप्रयोग प्रक्रिया सामग्री (एप्लीकेशन साफ्टवेयर) तथा
- तंत्रात्मक प्रक्रिया सामग्री (सिस्टम साफ्टवेयर)।

अनुप्रयोग प्रक्रिया सामग्री (एप्लीकेशन साफ्टवेयर)

अनुप्रयोग प्रक्रिया सामग्री के भी दो प्रकार होते हैं : प्रथम प्रकार का अनुप्रयोग साफ्टवेयर आँकड़ा आधार या आँकड़ा संचय (डेटाबेस) प्रबंधन, लेखाचित्रों (ग्राफिक्स) तथा शब्दों के प्रक्रम से संबद्ध होता है जिसमें अधिकांश व्यावसायिक संस्थानों तथा व्यक्तियों द्वारा प्रयुक्त कार्यों का वृहत् समूहन होता है।

द्वितीय प्रकार की अनुप्रयोग प्रक्रिया सामग्री विशिष्ट, पेशेवर अथवा तकनीकी अनुप्रयोगों द्वारा विशिष्ट कार्यों हेतु प्रयोग करने के लिए विशेष रूप से तैयार की गई प्रक्रिया सामग्री होती हैं।

उदाहरण के लिए, चिकित्सकों, दंत रोग विशेषज्ञों, वास्तु शिल्पियों तथा अभियंताओं द्वारा विशिष्ट कार्यों हेतु प्रयोग करने के लिए विशेष रूप से तैयार की गयी प्रक्रिया सामग्री (साफ्टवेयर)।

विस्तृत परिसर वाली अनुप्रयोग प्रक्रिया सामग्री श्रेणी में व्यक्तिगत एवम् व्यावसायिक प्रयोग के लिए निम्नलिखित को सम्मिलित किया जाता है :

- **लेखा संबंधी** : सामान्य बही, वेतन बही, बीजक, रसीदें आदि।
- **संचार-संबंधी :** केंद्रीय कार्यालय के मुख्य-संगणक से इलेक्ट्रॉनिक डाक का वाणिज्यिक डेटा बैंकों तथा सूचना-सुविधाओं द्वारा प्रदत्त सेवाओं से अंतर्संबंधन।
- **आँकड़ा संचय प्रबंधन (डेटाबेस) :** केंद्रीय-पहुँच के लिए, इसमें डेटा-फाइलों की छँटाई तथा नवीनीकरण, सांख्यिकी की संचय-गणना, प्लाट-दिशा एवम् बाजार-विश्लेषणों हेतु प्रबंधन किया जाता है।

- **शैक्षिक-कार्यक्रम (प्रोग्राम) :** खेलों, ट्यूटोरियल्स, अनुकरणों (सिमूलेशंस) आदि द्वारा सीखने से संबंधित।
- **लेखाचित्र (ग्राफिक्स) :** रंगीन लेखाचित्रों तथा चार्टों के प्रदर्शन, रंगीन-स्लाइड एवम् अन्य दृश्य-सहायक उपकरणों का निर्माण।
- **कार्यक्रम निर्माण (प्रोग्रामिंग) :** किसी एक समस्या (निर्मेय) को उसके भौतिक पर्यावरण से कंप्यूटर के समझने तथा आदेश पालन करने वाली भाषा में अनुवादित करना।

तंत्रात्मक प्रक्रिया सामग्री (सिस्टम साफ्टवेयर)

यह उन प्रोग्रामों में महत्त्वपूर्ण है जो संगणक-प्रणाली को चलाती हैं तथा प्रयोगकर्ता (प्रोग्रामर) की अपने कार्य को संपन्न करने में सहायता प्रदान करती हैं। तंत्रात्मक प्रक्रिया प्रणाली में निम्न समाहित होते हैं :

क्रियात्मक प्रणाली (आपरेटिंग सिस्टम) : वह प्रक्रिया सामग्री जो संगणक प्रोग्राम के कार्य को नियंत्रित करती है और अनुसूचीकरण, डीबगिंग, निवेश तथा निर्गत के नियंत्रण, संचयीकरण, आँकड़ा प्रबंधन तथा उससे संबंधित सेवाएँ प्रदान करती है। प्रचलित प्रकार की आपरेटिंग प्रणाली में डॉस (डिस्क आपरेटिंग सिस्टम), यूनिक्स तथा इसके विभिन्न प्रकार, वी.एम.एस. (वर्चुअल मेमोरी सिस्टम), माइक्रोसाफ्ट विंडोस आदि सम्मिलित हैं।

- **संचय कर्ता (कंपाइलर)**
- **ग्राफिक सहयोग कार्यक्रम (ग्राफिक सपोर्ट प्रोग्राम)**

  गणितीय अनुमार्ग (रूटीन)- यह कार्यक्रम कूटों का छोटा समूह (सेट) है, जो गणितीय गणनाएँ संपन्न करता है।

संगणक का प्रयोग करने से पहले आपको इसमें प्रयोग किए जाने वाले कुछ प्रचलित शब्दों की जानकारी होनी चाहिए। इनमें से कुछ उपयोगी शब्द नीचे दिए गए हैं:

यादृच्छिक अभिगम स्मृति - रैम (रैंडम एक्सेस मेमोरी) : वह स्मृति (मेमोरी) जिसमें आँकड़ों को लिखा तथा पढ़ा जा सके।

केवल पठन स्मृति - रोम (रीड ओपली मेमोरी): सूचना धारण करने वाली स्मृति जो विद्यमान तथा स्थायी रूप से उपलब्ध है और जिसे लिखा नहीं जा सकता है, किंतु प्रोग्राम-माध्यम से मात्र पढ़ा जा सकता है।

कैच (सी. ए. सी. एच. ई.) : यह फाइलों में सबसे अधिक तीव्रता से पहुँचने वाली अभिव्यक्ति (साइट) है।

मोडेम : एक मोडेम वह युक्ति है जो संगणक प्रयोगकर्ता को टेलीफोन लाइन पर एक-दूसरे से संचार के आदान-प्रदान करने में सहायता करती है।

मार्गजाल (नेटवर्क) : यह उच्च गति संचार मार्गों द्वारा जुड़े हुए दो या दो से अधिक संगणकों का एक तंत्र है।

सहायक उपकरण : इनमें निवेश-युक्तियाँ, निर्गत मशीनें तथा फाइल-संग्रहक युक्तियाँ आदि आती है।

सम-संसाधन-स्थिति प्रदाता - यू आर एल (युनीफार्म रिसोर्स लोकेटर) : एक संगणक का पता जो केंद्रीय स्थिति में पंजीकृत होता है।

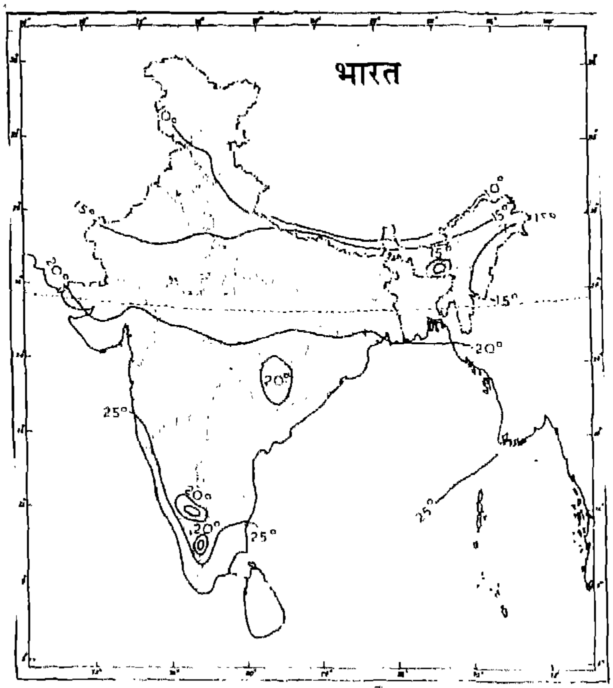
ब्राउजर प्रक्रिया सामग्री (ब्राउजर साफ्टवेयर) : एक ऐसी प्रक्रिया सामग्री है, जो एक संगणक संचालक को एक यू. आर. एल. से जोड़ती है। जिसमें वे सूचनाएं संचित होती हैं जिनका संचालक परीक्षण करना चाहता है।

मल्टीमीडिया : यह संगणक द्वारा नियंत्रित पठन सामग्री, ग्राफिक्स, ध्वनियाँ, फोटोग्राफों (चित्रों) चलचित्रों तथा अन्य प्रकार के माध्यमों का एक सम्मिश्रण है।

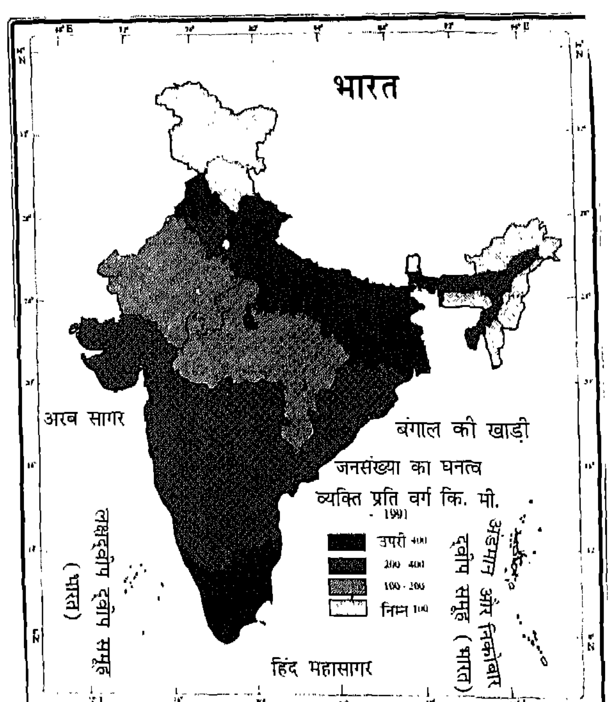
आँकड़ा-प्रक्रमण एवम् मानचित्रण में संगणक का अनुप्रयोग

एक कहावत है कि *जीवन वृत्तांत व्यक्तियों का एवम् भूगोल मानचित्रों का अध्ययन* है। मानचित्रण, भूगोल के अध्ययन एवम् अध्यापन का एक अभिन्न अंग है। मानचित्रण में संगणक के प्रयोग से इसके अध्ययन क्षेत्र में क्रांति आ गई है। संगणक की सुविधा से मानचित्र-निर्माण में आंकिक (डिजिटल) विधियों का विस्तृत प्रयोग हो रहा है और इस प्रकार, संगणक-सहायक-मानचित्रकला (CAD-कंप्यूटर एडिड डिजाइन) एवम् कंप्यूटर-सहाय्य-प्रबंधन (CAM-कंप्यूटर एडिड मैनेजमेंट) नामक दो नए अध्ययन क्षेत्र विकसित हुए हैं।

मानचित्र की आंकिक तकनीकों में निम्न कार्य-संचालन सम्मिलित किए जाते हैं:



परंपरागत विधि से निर्मित मानचित्र



संगणक द्वारा निर्मित मानचित्र

***चित्र 4.2 :** मानचित्रों की तुलना*

1. आँकड़ों की प्राप्ति या आँकड़ों का चयन

विश्व से संबंधित वास्तविक आँकड़े विभिन्न स्रोतों से प्राप्त किए जा सकते हैं। परंपरागत विधियों द्वारा क्षेत्र-अवलोकन से जैसे, हवाई छायाचित्रों, भू-मंडली स्थिति-प्रणाली (जी.सी.पी.), उपग्रह-चित्रों, प्राचीन-उपलब्ध मानचित्रों तथा समुचित रूप से जाँचे गए क्षेत्र-आलेखों से संबंधित अभिलेख आदि इनमें से प्रमुख हैं। क्षेत्र की सूचनाओं पर आधारित, हाथ से बनाए गए मानचित्रों तथा हवाई-छायाचित्रों को क्रमवीक्षण (स्कैनिंग), रेखापुंज बनाना (रास्टराइजेशन), तथा अंकरूपण (डिजिटाइजेशन), सदिशन (वेक्टराइजेशन)द्वारा आंकिक-स्वरूप में परिवर्तित, कर लिया जाता है; जिसे आवश्यकतानुसार आगे प्रसंस्करित किया जाता है।

2. रेखापुंज (रैस्टर) चित्रों के भू-संदर्भपरक/भू-कूट (जियोकोडिंग) बनाना

क्रमवीक्षण (स्कैन) किए गए रेखापुंज (रैस्टर) चित्रों तथा उपग्रह-चित्रों को एक चित्र में पड़ने वाले भू-नियंत्रक बिंदु (जी.सी.पी.) से मिलाकर, उनकी विकृतियों में सुधार किया जाता है। भू-नियंत्रक बिंदु ज्ञात धरातलीय अवस्थितियों के स्वरूप हैं जिन्हें हवाई-चित्रों अथवा उपग्रह चित्रों पर सही-सही अवस्थित किया जा सकता है।

भू-नियंत्रक बिंदु निर्देशांक विकृत चित्रों पर, दोनों ही रूपों – चित्र के रूप (कालम तथा पंक्ति संख्या) में तथा उनके धरातलीय निर्देशांकों के रूप में अवस्थित होता है (मानचित्रों से मापित अथवा किसी निश्चित प्रक्षेप प्रणाली जैसे बहु शंकु प्रक्षेप पर अक्षांश-देशांतर के संदर्भ में धरातल पर निर्धारित)। एक न्यून-वर्ग प्रतिक्रमण विश्लेषण की सहायता से ज्यामितीय संशोधित (मानचित्र) निर्देशांकों एवं विकृत चित्र निर्देशांकों को अंतर्संबंधित किया जाता है। उसके बाद चित्र का सही ज्यामितीय संबंध प्राप्त करने के लिए संगत धरातलीय स्थिति के संदर्भ में इसका परिवेष्ठन किया जाता है।

3. आंकिक स्पष्ट (फेयर) मानचित्रण

भू-कुट वाले रेखापुंज चित्रों का प्रयोग, बिंदु, भू-स्वरूप, रेखीय स्वरूपों एवम् हवाई भू-दृश्यों की पृष्ठभूमि के रूप में आरेखित तथा समुचित चिह्नों एवम् पठन सामग्री से सुसज्जित करने के लिए किया जाता है। विकल्प के रूप में, इन ऊपरी भू-दृश्यों अथवा रेखापुंज चित्रों को चिन्हों का प्रयोग किए बिना ही मानचित्रात्मक बनाने के लिए सीधे आंकिक किया जा सकता है। आंकिक मानचित्र स्वत: ही स्वचालित मानचित्रीय प्रक्रियाओं जैसे सामान्यीकरण, वर्गीकरण आदि के अनुरूप हो जाते हैं।

4. मानचित्र-पुनरुत्पादन

संगणकों में रेखापुंज चित्रों को अंकों में परिवर्तित करके उनकी सहायता से बनाए गए आंकिक-मानचित्रों का कागज या फिल्म पर मुद्रक (प्रिंटर) द्वारा रंग-आभाएँ बनाने (रंग-वर्ग उत्पन्न करने) में प्रयोग किया जाता है, अथवा, मुद्रक (प्रिंटर) की सहायता से फिल्म पर रंग-सम्मिश्र तैयार करने के लिए प्रयोग किया जा सकता है; अथवा फिल्म पर प्रत्येक रंग के लिए रंग-सम्मिश्र जैसे स्यान (*सी*), मैजेंटा (*एम*), यैलो *(वाई)* तथा ब्लैक *(बी)* तैयार करने में इसका प्रयोग किया जा सकता है। 'रंग आभाएँ' एक कागज या फिल्म पर फोटोग्राफीय विधि से मिलाकर रंग-सम्मिश्र बनाए जाते हैं। इन रंगों का प्रयोग ऑफसेट-छपाई-प्लेट बनाने के लिए किया जाता है।

आजकल ऊपर वर्णित तकनीकों का मानचित्र-निर्माण में अत्यधिक योगदान है। इन तकनीकों के प्रयोग से मानचित्र न केवल स्पष्ट तथा शुद्ध होते हैं वरन् इनका उत्पादन भी शीघ्रतापूर्वक किया जा सकता है।

अभ्यास

पुनरावृत्ति के प्रश्न

1. निम्न प्रश्नों के उत्तर संक्षेप में दीजिए :
   (i) संगणक के मुख्य अंगों के नाम बताइए ?
   (ii) संगणक के उपयोग के प्रमुख लाभ क्या हैं?

(iii) संगणक में कौन-कौन-सी संग्रह युक्तियाँ होती हैं?

(iv) संक्रिया तंत्र क्या है?

2. तंत्रात्मक प्रक्रिया सामग्री तथा अनुप्रयोग प्रक्रिया सामग्री की तुलना कीजिए।

3. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

(i) केंद्रीय प्रक्रम इकाई (सी.पी.यू.)

(ii) रैम तथा रॉम

(iii) आंकिक मानचित्रण

(iv) भू-नियंत्रण बिंदु

4. भू-संदर्शन पर एक निबंध लिखिए।

इकाई IV

क्षेत्र-अध्ययन अथवा स्थानिक सूचना प्रौद्योगिकी

5
अध्याय

क्षेत्र-सर्वेक्षण तथा इसकी भूगोल में प्रासंगिकता

भूगोल एक क्षेत्र-परक विज्ञान है। मनुष्य तथा उसके पर्यावरण के मध्य जटिल संबंधों की जानकारी प्राप्त करने में हमें क्षेत्र-सर्वेक्षण द्वारा सहायता मिलती है। मानचित्र मात्र गौण सूचनाएँ ही प्रदान करते हैं। वास्तव में एक मानचित्र जिस दिन बनाया जाता है वह उसी तिथि से समयबद्ध हो जाता है। उस पर अभिनव सूचनाओं के समावेश हेतु क्षेत्र-सर्वेक्षण आवश्यक होता है।

अन्य स्रोतों से संग्रहीत तथा प्रसंस्करित गौण आँकड़े भौगोलिक अध्ययन के लिए बहुत पूर्ण सिद्ध होते हैं। इसलिए क्षेत्र सर्वेक्षण की आवश्यकता पड़ती है, जिससे क्षेत्र की प्रत्यक्ष सूचनाएँ प्राप्त हो जाती हैं। क्षेत्र सर्वेक्षण के दो मौलिक चरण हैं : आँकड़ों का संग्रहण तथा उनका प्रसंस्करण। सामाजिक-आर्थिक तथा सांस्कृतिक विशेषताओं के मध्य तथा इनमें प्रादेशिक अंतर, समयानुसार बदलता रहता है। कुछ सीमा तक उपग्रह चित्रों की, जिनका उल्लेख पहले किया गया है, इस दूरी को कम किया है। किंतु उपग्रह चित्रों के लिए भी धरातलीय निरीक्षण आवश्यक होता है। इस प्रकार, क्षेत्र सर्वेक्षण नवीनतम-सूचनाएं प्राप्त करने का महत्वपूर्ण स्रोत है।

भूगोल के विद्यार्थियों को अपने निवास-स्थान के आस-पास के स्थानीय भूगोल में कुछ प्रशिक्षण प्राप्त होना चाहिए। ऐसे अध्ययन से उन्हें कुछ सामान्य सिद्धांतों की जानकारी होगी, जिनका वे अन्य क्षेत्रों को समझने से उपयोग कर सकेंगे। संपूर्ण परिघटना या इसके किसी अंश का अध्ययन करने के लिए, क्षेत्र-सर्वेक्षण आवश्यक विधि है।

क्षेत्र-सर्वेक्षण की प्रक्रिया की बेहतर जानकारी प्राप्त करने के लिए निम्न उदाहरण का अध्ययन किया जा सकता है। कल्पना कीजिए कि एक गाँव में 500 खेत हैं। इनमें मृदा की गुणवत्ता की जानकारी प्राप्त करने के लिए क्षेत्र-सर्वेक्षण सभी 500 खेतों पर किया जा सकता है, अथवा उनमें से 50 खेतों का नमूने के रूप में चुनाव कर सकते हैं। इन 500 खेतों को वर्णक्रम में रखकर, उनमें से प्रत्येक 10वें खेत को चुनकर, यह प्रतिचयन पूरा किया जा सकता है। प्राप्त परिणाम 10 प्रतिशत प्रतिदर्श पर आधारित होगा तथा यदि प्रतिदर्श बिना किसी पूर्वाग्रह के निकाले गए थे तो, ये परिणाम विश्वसनीय होंगे। विद्यार्थियों में भौगोलिक दृष्टिकोण क्षेत्र विकसित करने के लिए भूगोल के कक्षाकार्य को क्षेत्रीय अध्ययन के साथ जोड़ देना चाहिए।

सर्वेक्षण की पद्धति अध्ययन के उद्देश्य के अनुसार बदलती रहती है। क्षेत्र-सर्वेक्षण की अभिकल्पना में क्षेत्र का चयन तथा उपलब्ध गौण सूचनाएँ, मानचित्र आदि सम्मिलित किए जाते हैं। इन आँकड़ों को आधार मानचित्र पर अंकित कर सकते हैं। आँकड़ों के संकलन के लिए प्रश्नावली तथा अनुसूचियों का निर्माण किया जा सकता है। क्षेत्र के बड़े-पैमाने पर बने स्थलाकृतिक मानचित्र की सहायता से उच्चावच लक्षणों, विस्तृत भूमि उपयोग, बस्ती प्रतिरूप, परिवहन तथा संचार माध्यमों की जानकारी प्राप्त की जा सकती है।

मानचित्र दिक्विन्यास

एक मानचित्र का दिक्विन्यास मानचित्र पर प्रदर्शित लक्षणों तथा धरातल पर विद्यमान लक्षणों के बीच तुलना करने की सुविधा प्रदान करता है। दिक्विन्यास का तात्पर्य धरातल के संदर्भ में मानचित्र पर उत्तर दिशा का समायोजन करना होता है।

यह कार्य कई विधियों द्वारा संपन्न किया जा सकता है। इसे करने की एक विधि मानचित्र पर अंकित मुख्य लक्षणों की तुलना धरातल के उन्हीं लक्षणों से करना है। दिशा का एक सहज अनुमान सूर्य की किरणों के झुकाव

की सहायता से किया जा सकता है। अधिक सही दिक्विन्यास प्राप्त करने के लिए एक दिक्सूचक यंत्र की सहायता लेनी आवश्यक होती है।

रेखाचित्र

रेखाचित्र अध्ययन किए जाने वाले क्षेत्र का एक खाका होता है। यह एक मानचित्र नहीं है, क्योंकि यह पैमाने पर माप द्वारा नहीं बना होता है। रेखाचित्रों को बड़ा तथा स्पष्ट होना चाहिए। छोटे-क्षेत्रों के बड़े-बड़े रेखाचित्रों की सहायता से क्षेत्र के लक्षणों को समझने में सहायता मिल सकती है। क्षेत्र के विशिष्ट लक्षणों को उपयुक्त चिह्नों द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। लक्षणों को स्पष्ट करने के लिए कुछ उपयोगी टिप्पणियाँ लिखी जा सकती हैं।

क्षेत्र-सर्वेक्षण हेतु आवश्यक व्यवस्था तथा उपकरण

सर्वेक्षण करने के लिए क्षेत्र में जाने से पहले, उससे संबंधित प्रकाशित जानकारी का पुस्तकालयों में अध्ययन आवश्यक होता है। इस प्रकार एकत्रित सूचनाएँ, अध्ययन के आधार के रूप में कार्य करती हैं। यह क्षेत्र में मिलने वाले संभावित लक्षणों की पूर्व-जानकारी प्रदान करता है। क्षेत्र में ठहरने के लिए समुचित व्यवस्था करना सर्वेक्षक को नहीं भूलना चाहिए।

क्षेत्र में जाते समय निम्न उपकरणों को ले जाना चाहिए :

(i) आवश्यक ड्राइंग सामग्री सहित एक लेखन पुस्तिका।
(ii) कार्य की प्रकृति तथा शिक्षक के निर्देश के अनुसार सर्वेक्षण-उपकरण ।
(iii) मानचित्र पर प्रदर्शित लक्षणों का क्षेत्र के लक्षणों से तुलना करने के लिए क्षेत्र का स्थलाकृतिक सर्वेक्षण मानचित्र।
(iv) विशिष्ट लक्षणों के फोटो खींचने के लिए कैमरा।
(v) दूर से भू-दृश्यों को सरलतापूर्वक देखने के लिए दूरबीन।
(vi) शैल-नमूने तोड़ने के लिए हथौड़ा।
(vii) मिट्टी के नमूने लेने के लिए सैम्पलर यंत्र।
(viii) शैलों के नमूने रखने के लिए थैले।
(ix) अन्य आवश्यक सामग्रियाँ।

आँकड़ों का संग्रहण

क्षेत्र-सर्वेक्षण में गुणात्मक तथा मात्रात्मक दोनों ही प्रकार के आँकड़ों को एकत्रित किया जाता है। अध्ययन के उद्देश्य के अनुसार ही आँकड़ों को एकत्रित किया जाता है। आँकड़ों के संग्रहण की दो विधियाँ हैं : स्वयं प्रेक्षण द्वारा तथा प्रश्नावलियों के माध्यम से।

प्रेक्षण विधि

प्रेक्षण का अर्थ है चारों ओर देखना; लोगों से वार्तालाप करना तथा अवलोकित या सुनी गयी सूचना को लिखना। सामाजिक विज्ञानों में इस विधि का अत्यधिक महत्त्व होता है। सूचना की गुणवत्ता प्रेक्षक के प्रशिक्षण तथा उसकी पृष्ठभूमि पर आश्रित होती है। एक सतर्क तथा विवेकी प्रेक्षक उपयुक्त जानकारियों को देखने एवं सुनने के लिए तत्पर रहता है। आँकड़े एकत्र करके उन्हें सारणीबद्ध करते हैं तथा अवलोकित समान एवं असमान जानकारियों को मिलान-चिह्नों के प्रयोग द्वारा अलग करके लिखते हैं।

स्थलाकृति में दो प्रकार के तत्त्व होते हैं:

(अ) स्थिर-तत्त्व
(ब) गतिशील या चलायमान तत्त्व

इमारतें, अपवाह-प्रणाली, मुख्य भौतिक लक्षण, खेत तथा बाड़े, संचार के साधन, नहरें, गड्ढे, खानें आदि स्थिर तत्त्व हैं। फसलें, पशु, मालडिब्बा, वाहन, मशीन तथा लोग आदि गतिशील तत्त्व हैं। स्थिर तत्त्वों को बड़े मापक पर बने मानचित्रों पर चिह्नों द्वारा अंकित किया जाना चाहिए।

प्रेक्षण प्रारूढ़ गोपनीय अथवा मुक्त हो सकता है। जब प्रेक्षक, अवलोकित उत्तरदाता से अंत:क्रिया करता है तो उसे **भागीदार-प्रेक्षक** तथा इस प्रेक्षण को **भागीदार-प्रेक्षण** की संज्ञा दी जाती है।

प्रश्नावली

प्रश्नावली विधि में पहले से तैयार किए गए प्रश्नों को कुछ चुने हुए लोगों के समक्ष रखा जाता है। प्रश्नावली संरचनात्मक अथवा असंरचनात्मक हो सकती है। जब एक संरचनात्मक प्रश्नावली का प्रयोग किया जाता है तो शोधकर्ता के लिए फेरबदल की कम गुंजाइश होती है,

उसे यांत्रिक तरीकों से प्रश्नों को पूछते हुए उनके उत्तर लिखने पड़ते हैं। संरचना विहीन प्रश्नावलियों में, सर्वेक्षण की आवश्यकतानुसार प्रश्नों के क्रम को बदला जा सकता है।

उत्तर लिखने के साथ एक मानचित्र या रेखाचित्र बनाया जा सकता है।

प्रत्येक प्रश्न के साथ कोष्ठक में कुछ टिप्पणियाँ दी जाती हैं जो उत्तरों को संशोधित करने में प्रेक्षक को मदद देती हैं।

प्रश्नों के अनेक प्रकार होते हैं। किस प्रकार के प्रश्न बनाए जाएं यह वांछित आँकड़ों की प्रकृति तथा प्रश्नों के उत्तर देने वाले लोगों की अपनी पृष्ठभूमि पर निर्भर करता है।

प्रश्नावलियों के प्रकार

(1) सरल चयन के प्रश्न
(2) बहुविकल्पी प्रश्न
(3) क्रममापक उत्तर का प्रश्न
(4) मुक्तान्त उत्तर का प्रश्न

(1) सरल चयन के प्रश्न : सरल चयन वाले प्रश्नों का उत्तर, 'हाँ' या 'नहीं' में हो सकता है। उदाहरण के लिए 'क्या आप खेती करते हैं?' इस प्रश्न का उत्तर 'हाँ' या 'नहीं' में होगा।

(2) बहु विकल्पी प्रश्न : बहु विकल्प वाले प्रश्नों के उत्तर में, कुछ विकल्प दिए जाते हैं, किंतु उनमें से केवल एक विकल्प ही सही उत्तर होता है। उदाहरण, X प्रदेश में A स्थान पर ही चीनी मिल क्यों स्थित है? इसके संभाव्य उत्तर हैं :

(i) भूमि की उपलब्धता
(ii) श्रम की उपलब्धता
(iii) पूँजी की उपलब्धता
(iv) बाजार की सुगमता
(v) मालिकों अथवा उद्यमी की स्थान के लिए अपनी व्यक्तिगत पसंद
(vi) कोई अन्य कारण।

उपरोक्त उत्तरों में से केवल एक ही उत्तर सही है।

(3) क्रममापक उत्तर का प्रश्न : यहाँ पर उत्तरदाता को सोचने की श्रेणी को बिंदुमापक पर अंकित किया जाता है। उत्तरदाता की सोच पक्ष अथवा विपक्ष में कितनी शक्तिशाली है, इसे लिख लिया जाता है।

उदाहरण के लिए – गरीबी हटाओ कार्यक्रम को सरकार द्वारा कैसे लागू किया जाता है :

(i) बहुत अच्छा
(ii) अच्छा
(iii) संतोषजनक
(iv) खराब
(v) बहुत खराब।

यहाँ पर उत्तरदाता के उत्तरों के क्रमों को लिख लिया जाता है।

(4) मुक्तांत उत्तर का प्रश्न : इस संदर्भ में, प्रश्नों को पूछा जाता है तथा उत्तरदाता के उत्तर को लिख लिया जाता है।

उदाहरण के लिए : गरीबी उन्मूलन हेतु सरकार को क्या कदम उठाने चाहिए?

इस प्रश्न का उत्तर एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति के बीच, उनकी व्यक्तिगत, सामाजिक तथा आर्थिक पृष्ठभूमि के अनुसार, अलग-अलग होगा।

आँकड़ों का सारणीयन तथा विश्लेषण

क्षेत्र-सर्वेक्षण से निष्कर्ष निकालने के लिए एकत्रित आँकड़ों का व्यवस्थितीकरण, संसाधन तथा विश्लेषण किया जाता है। आँकड़ों के व्यवस्थितीकरण तथा संक्षिप्तीकरण में मिलान चिह्न तथा सारणीयन विधियाँ सर्वाधिक प्रचलित हैं।

मिलान चिह्न विधि

यह विधि गणनाकार के लिए विभिन्न समूहों अथवा शीर्षकों के अंतर्गत आँकड़ों के परिमाण निर्धारित करने का साधन प्रदान करता है। मिलान चिह्न विधि को एक उदाहरण द्वारा स्पष्ट किया जा सकता है। माना एक गाँव में 100 परिवार रहते हैं तथा गणनाकार जानना चाहता है कि इन परिवारों द्वारा उगाई जाने वाली प्रमुख फसल क्या है। वह उत्तरों में मिलान चिह्न विधि का प्रयोग करके निम्नलिखित आँकड़े तैयार कर सकता है।

प्रत्येक मिलान (रेखा) एक परिवार को प्रदर्शित करती है। पाँच चिह्नों को मिलाकर एक समूह बनता है

उगाई गई मुख्य फसल	*(मिलान चिह्न) परिवारों की संख्या*
चावल	卌 卌 卌 卌 III
रांगी	卌 卌 卌
दालें	卌 卌 IIII
कपास	卌 卌
तिलहन	卌 IIII
नारियल	卌 IIII
ज्वार	卌 卌 II
अकृष्ट	卌 III

जो चार खड़ी तथा एक तिर्यक रेखा द्वारा ऊपर दिए गए उदाहरण के अनुसार प्रदर्शित होता है।

प्रश्नावली सर्वेक्षण में भी मिलान चिह्न विधि का सुविधापूर्वक प्रयोग किया जा सकता है, सरल-चयन प्रश्नों, बहुविकल्पी प्रश्नों तथा क्रम मापक उत्तर के प्रश्नों की भी मिलान चिह्नों द्वारा गणना की जा सकती है।

सारणीयन विधि

यह विधि गुणात्मक तथा मात्रात्मक आँकड़ों के एकत्रीकरण, व्यवस्थितीकरण तथा संक्षिप्तीकरण में सर्वाधिक प्रयुक्त होती हैं। इस संदर्भ में निष्कर्षों की विशेषताओं या गुणों की बारंबारता के सहारे एक सारणी बनाई जाती है। मिलान चिह्नों वाले आँकड़ों से भी सारणी निर्मित की जा सकती है।

व्यवस्थित आँकड़ों के आधार पर निर्मित सारणियों की सहायता से विभिन्न प्रकार के आरेखों तथा मानचित्रों की रचना की जाती है। आँकड़े का यह प्रदर्शन विश्लेषण में एक ओर जहाँ सरलता उत्पन्न करता है, वहीं दूसरी ओर इन्हें तुरंत समझने के योग्य भी बनाता है।

क्षेत्र सर्वेक्षण के प्रमुख चरण

(i) विशिष्ट समस्याओं की संक्षिप्त परिभाषा करना

(ii) स्थानिक विभिन्नताओं का अवलोकन

(iii) प्रकाशित अथवा अप्रकाशित रूप में प्राप्त सूचनाओं का मूल्यांकन करना

(iv) अध्ययन हेतु चुने गए चरों के बीच सह-संबंध की जानकारी करना

(v) प्रदेश के भीतर विशिष्ट क्षेत्रों की पहचान करना

(vi) क्षेत्रीय अध्ययन हेतु उपयुक्त तथा पूर्ण निर्मित कार्यक्रमों का निर्धारण करना

(vii) विशिष्ट क्षेत्रीय अवलोकन हेतु उपयुक्त विधियों तथा उपागमों का चयन करना

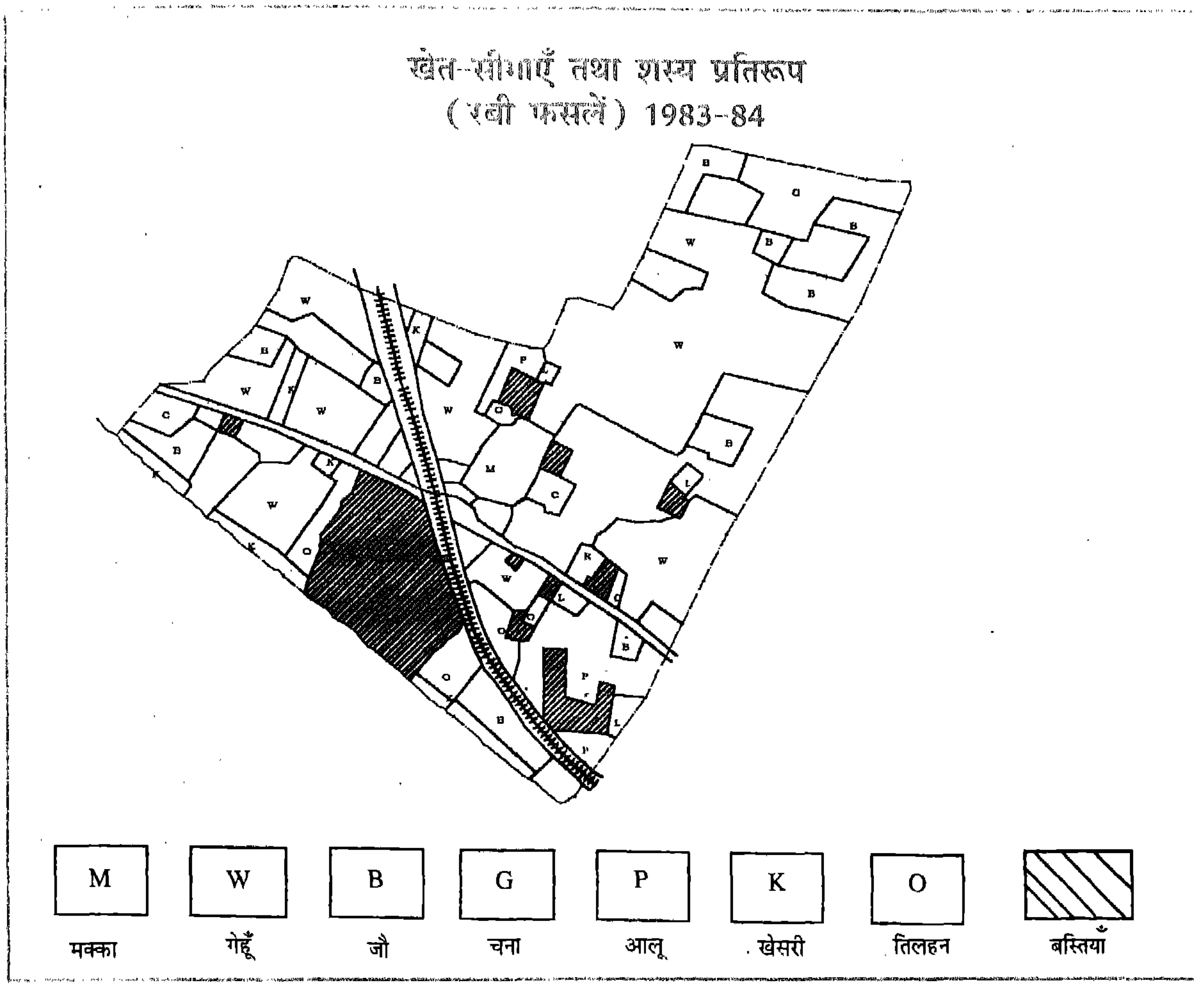
(viii) क्षेत्र का सामान्य प्रेक्षण

(ix) क्षेत्र अध्ययन द्वारा एकत्रित आँकड़ों तथा सूचनाओं का विश्लेषण तथा

(x) क्षेत्र प्रेक्षण एवं अन्य सभी संगत तथा निर्भर योग्य से

साक्षात्कार द्वारा भूमि उपयोग के आँकड़ों को एकत्रित करने की एक अनुसूची

क्रम सं	*खेत की संख्या*	*किसान का नाम*	*खेत का क्षेत्रफल (हे में)*	*मिट्टी की किस्में लाल, काली, दुमट, कुलई आदि*	*पैदा की जाने वाली फसलें*			*सिंचाई*		
					खरीफ	*रबी*	*सभी ऋतुओं में*	*खरीफ*	*रबी*	*सभी ऋतुओं में*
					धान ज्वार बाजरा	*गेहूं*				
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										



चित्र 5.1 : माझनपुरा गांव, सारण जिला, बिहार : खेत सीमाएँ तथा शस्य प्रतिरूप

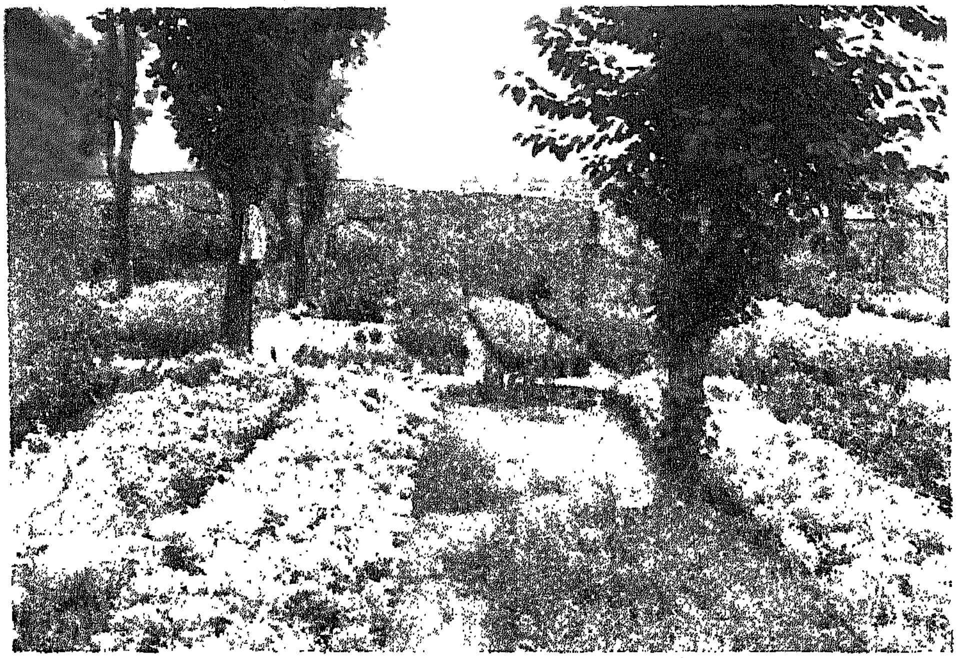
प्राप्त अनेक कारकों के विश्लेषण एवम् अध्ययन से निकाले गए परिणामों तथा निष्कर्षों का प्रस्तुतीकरण।

निम्नलिखित क्षेत्रीय अध्ययन का उदाहरण क्षेत्र सर्वेक्षण में अंतर्निहित प्रक्रिया तथा अभिकल्पना (डिजाइन) का एक बोध प्रदान करता है। यह अपेक्षा की जाती है कि आप अपने शिक्षक की सहायता से, इनमें से एक अथवा इसी प्रकार के दूसरे शीर्षक जो आप लोगों को अधिक रुचिकर हों, चयन करें।

भूमि उपयोग सर्वेक्षण

भूमि उपयोग सर्वेक्षण का उद्देश्य भूमि के वर्तमान उपयोगों की जानकारी प्राप्त करना है। साथ ही मिट्टी की उत्पादकता, पर्यावरण, परिस्थिति एवम् लोगों की सामाजिक-आर्थिक उन्नति पर इसके प्रभाव को भी जानना होता है। सर्वेक्षण किए जाने वाले गांव के भूकर मानचित्र से हम प्रारंभ करते हैं। ऐसे मानचित्रों में प्रत्येक खेत की संख्या तथा उनकी सीमाएँ प्रदर्शित होती हैं (चित्र 5.1)। तदंतर, एक खेत से दूसरे खेत तक जाते हुए भूमि उपयोग के प्रकारों को इस मानचित्र पर अंकित कर लिया जाता है। मानचित्र पर भूमि के विशिष्ट उपयोगों को संकेत चिह्नों द्वारा दर्शाया जा सकता है। उदाहरणार्थ 'ज' जलाशयों के लिए; 'ध' धान के लिए; 'ग' गेहूँ के लिए आदि।

मानचित्र की दूसरी प्रतिलिपि पर मिट्टी की किस्में दिखलाई जाती हैं। सर्वेक्षक इसी मानचित्र पर खेतों के ढाल, अपवाह तथा सिंचाई जैसी सामान्य विशेषताओं को भी भरता है। इन खेतों पर कृषि कार्य करने वाले किसानों से प्रश्नावली



चित्र 5.2 : नगरीय और ग्रामीण वानिकी के लिए पौधशाला

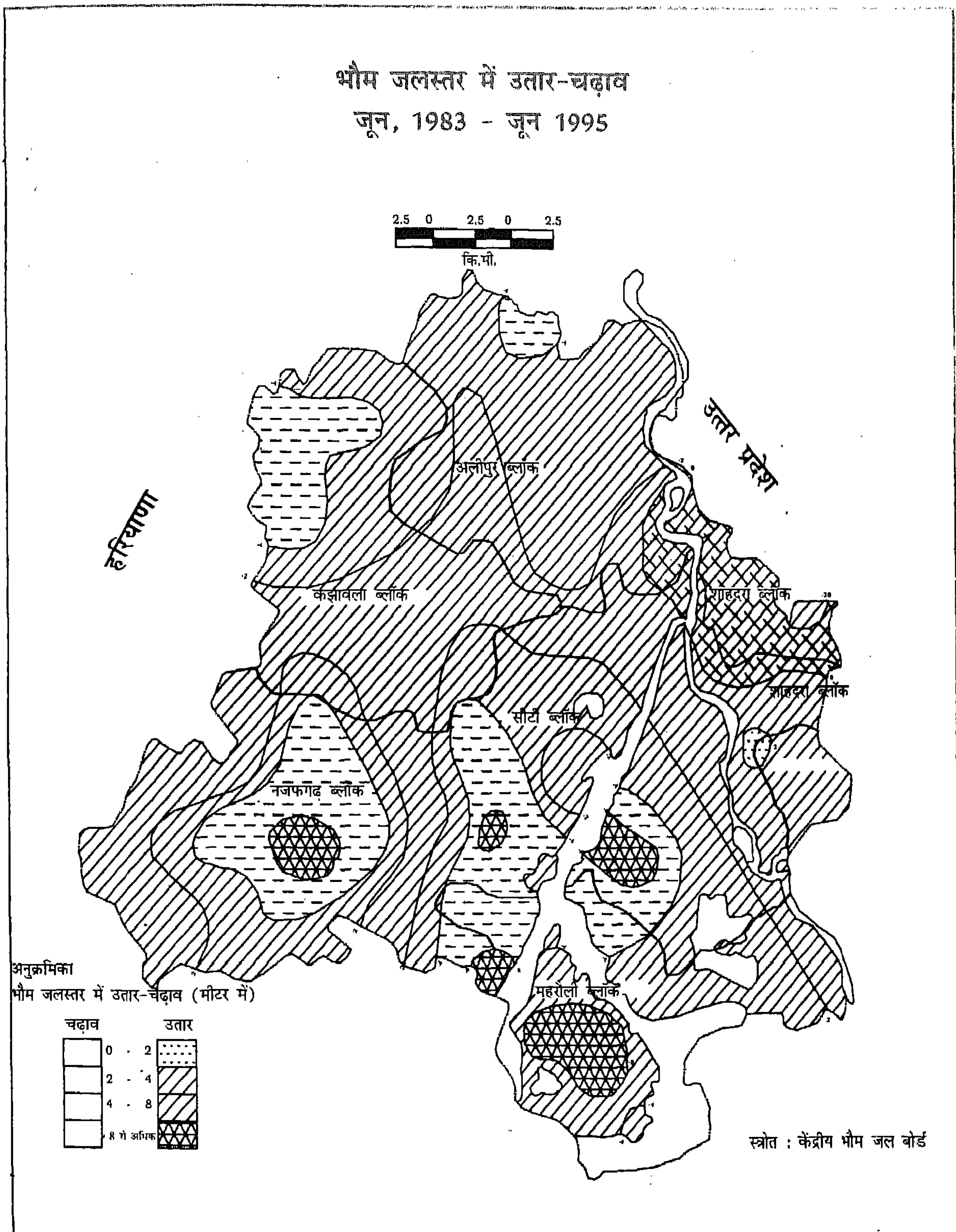
के अनुसार सूचना एकत्र की जाती है। तत्पश्चात् विद्यार्थियों की विभिन्न टोलियों द्वारा एकत्रित आँकड़ों को सारणीबद्ध करना तथा अंत में भूमि उपयोग, मानचित्र तैयार करना होता है। फसलों, सिंचाई व्यवस्था आदि को विभिन्न रंगों की आभाओं से दिखाया जा सकता है। जब भूमि उपयोग मिट्टी, भू-आकृतियों आदि के मानचित्रों को एक-दूसरे पर अध्यारोपित करते हैं तो एक ऐसा संयुक्त मानचित्र बनता है जो इन सबके बीच संबंध बताता है। मानचित्रों और सारणियों का विश्लेषण क्षेत्र-सर्वेक्षण के अंतिम प्रतिवेदन में प्रस्तुत किया जाता है और इन मानचित्रों तथा सारणियों को प्रतिवेदन में उपयुक्त स्थानों पर संलग्न करते हैं।

भूमि उपयोग सर्वेक्षण नगरीय क्षेत्रों में भी किया जा सकता है। निर्मित क्षेत्रों, परिवहन जाल, कृषि भूमि, नगरीय-वन भूमि, वाणिज्यीय भूमि, जलाशय आदि को अंकित किया जा सकता है, इस अभ्यास में प्लाटों का विस्तार तथा क्षेत्रफल महत्त्वपूर्ण हो जाता है।

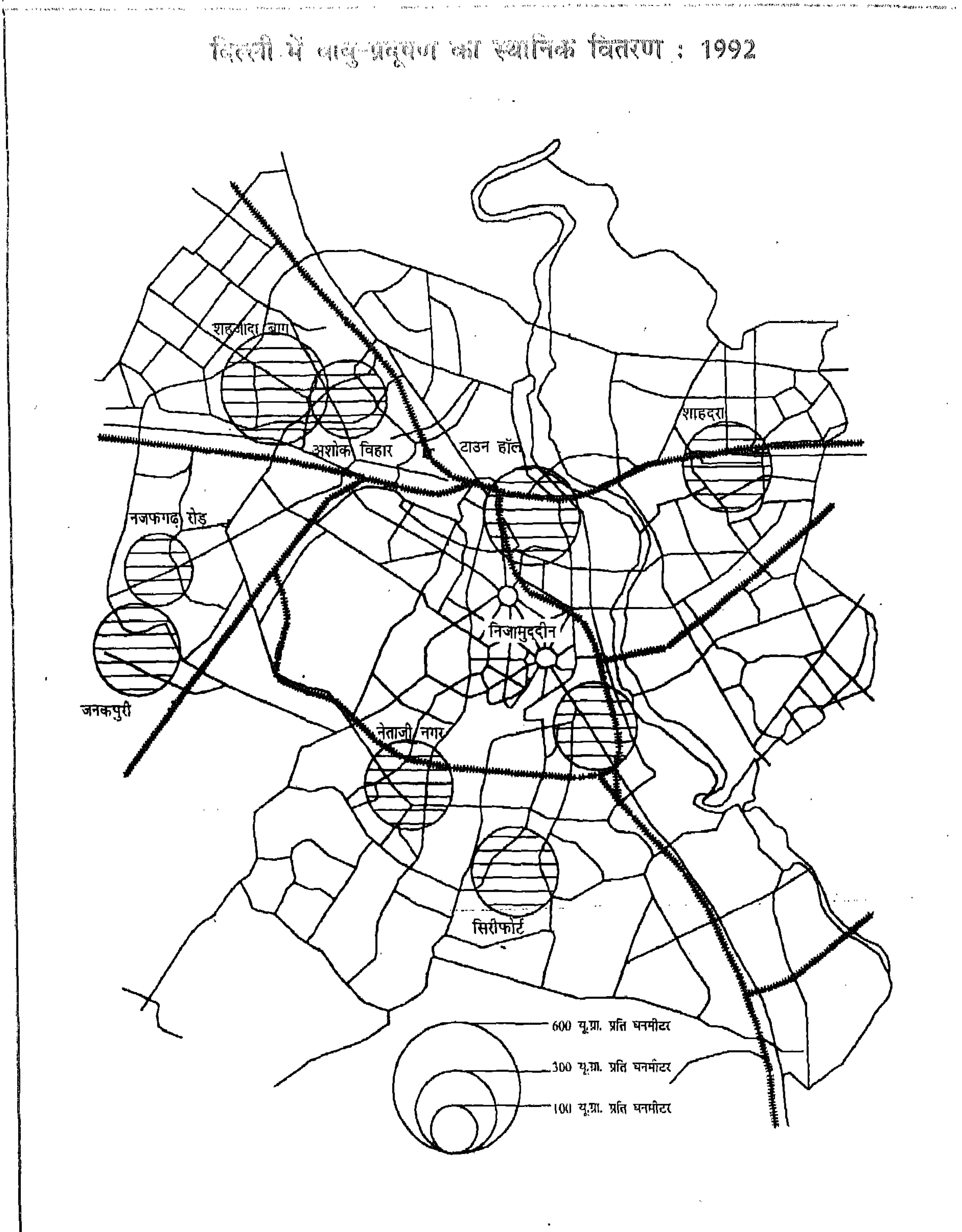
विशिष्ट अध्ययन

भूमिगत जल में परिवर्तन का अध्ययन

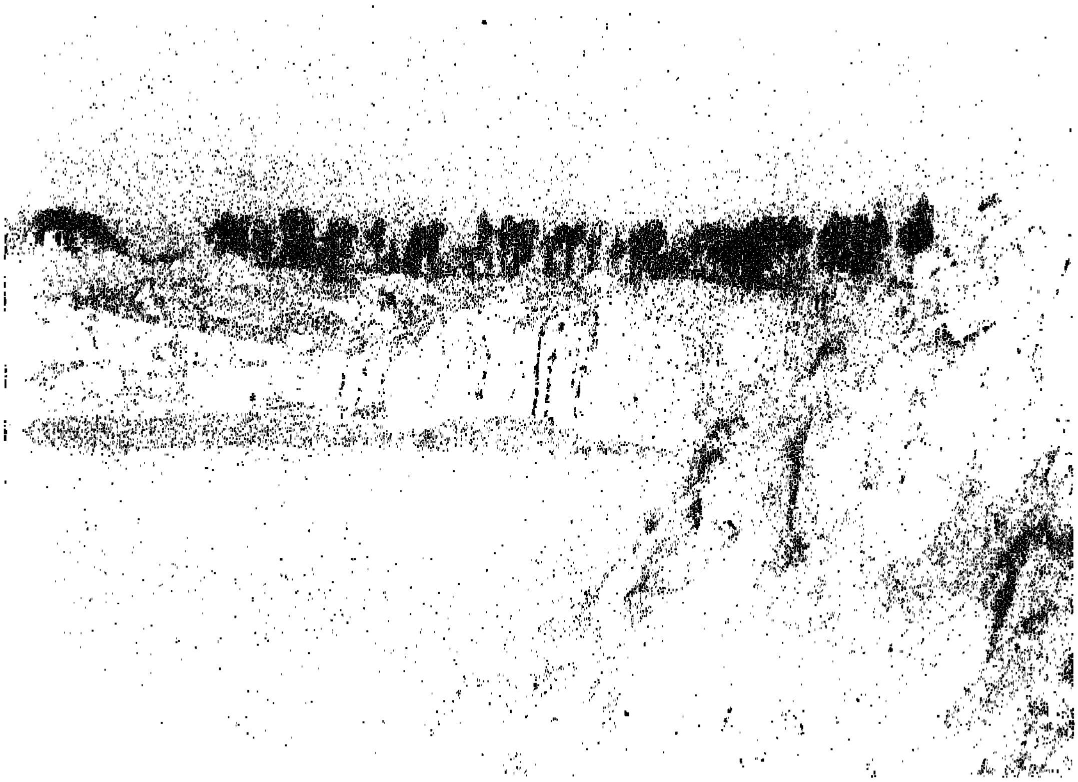
जैसा हम सभी जानते हैं कि जल हमारे अस्तित्व के लिए अति महत्त्वपूर्ण संसाधन है, उसी प्रकार जल के स्रोत भी महत्त्वपूर्ण हैं। भूमिगत जल (अवमृदा जल) की ऊपरी सतह को भौम-जलस्तर कहते हैं। धरातल में भौम-जलस्तर की गहराई एक प्रदेश की सामान्य जल आपूर्ति को निश्चित करती है। अवमृदा-जल की गहराई की माप प्रदेश के कुओं में जल के स्तर को फीते से नापकर निश्चित की जाती है। वेधन के समय पाइप की सहायता से भौम-जलस्तर की गहराई नापी जाती है। यह विधि अधिक खर्चीली है तथा मैकेनिकों द्वारा ही ऐसा मापन किया जा सकता है। वर्षा तथा शुष्क ऋतुओं के अनुसार भौम-जलस्तर में परिवर्तन होता है। इसलिए आँकड़ा दिनांक के संदर्भ में होना चाहिए। यदि संभव हो तो कुओं में जल की गहराई की माप विभिन्न ऋतुओं के अनुसार हो तथा इन मापों को मानचित्र पर अंकित किया जा सकता है। यदि समुचित आँकड़े उपलब्ध हों तो क्षेत्रीय भौम-जलस्तर की गहराई को प्रदर्शित करने वाली भौम-जलस्तर की समोच्च रेखाएँ बनाई जा सकती हैं। भूमिगत जल के विस्तृत मानचित्र क्षेत्र में सिंचाई हेतु ट्यूबवेल के निर्माण के नियोजन में सहायक होते हैं। प्रश्नावली के प्रयोग द्वारा भौम-जलस्तर में कालगत परिवर्तन तथा इसके लिए उत्तरदायी कारकों का निर्धारण किया जा सकता है।



चित्र 5.3 : भौम जलस्तर में उतार-चढ़ाव – राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली



चित्र 5.4 : दिल्ली में वायु-प्रदूषण का स्थानिक वितरण, 1992



चित्र 5.5 : बढ़ते भूमि क्षरण क्षेत्र: बालू की खान का 8 मीटर गहरा गड्ढा

पर्यावरणीय प्रदूषण का सर्वेक्षण

पर्यावरणीय प्रदूषण में मृदा-प्रदूषण, जल-प्रदूषण, वायु-प्रदूषण तथा शोर-प्रदूषण सम्मिलित किए जाते हैं। यहाँ पर मृदा-प्रदूषण से संबंधित क्षेत्र सर्वेक्षण का उदाहरण लिया गया है।

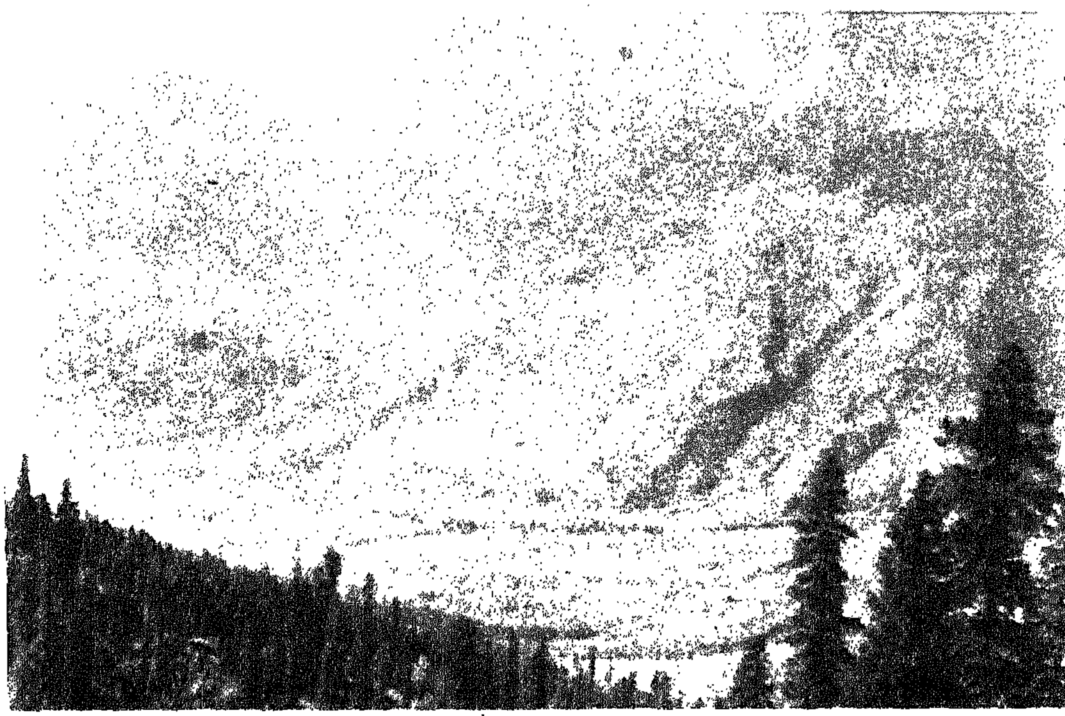
प्रदूषण के कारणों तथा प्रदूषित करने वाले ठोस अपशिष्ट पदार्थों के बारे में जानकारी क्षेत्र के निवासियों से बातचीत द्वारा प्राप्त की जा सकती है। वे प्रदूषण फैलाने वाले कारक, आस-पास के क्षेत्रों पर प्रदूषण का प्रभाव, लोगों के द्वारा झेली गई कठिनाइयाँ तथा मिट्टी के अनुपजाऊ होने के बारे में भी बता सकते हैं।

क्षेत्र सर्वेक्षण को अपशिष्ट पदार्थों के प्रबंधन में प्रयुक्त तकनीकों, प्रभावित होने वाले विभिन्न लोगों की भूमिका, समस्या के समाधान के लिए किए गए प्रयासों एवं अभी तक के परिणामों को भी देखना चाहिए।

वायु तथा जल-प्रदूषण का भी निश्चयन हो सकता है। किंतु इसके लिए जटिल वैज्ञानिक तकनीकों की आवश्यकता पड़ती है जो इस पुस्तक के विषय-क्षेत्र से अलग है। तथापि इस संदर्भ में प्राथमिक अध्ययन किए जा सकते हैं। स्थानीय लोगों के स्वास्थ्य पर पड़ने वाले प्रभावों को निर्धारित किया जा सकता है। प्रदूषण अध्ययन में प्रदूषित क्षेत्र को निर्धारित कर क्षेत्र सर्वेक्षक की समूह टोली को कई बार जाकर आवश्यक सूचनाएँ एकत्र करनी चाहिए।

गरीबी का क्षेत्र सर्वेक्षण

किसी दिए गए क्षेत्र के लिए गरीबी का सामाजिक अध्ययन उच्चतर माध्यमिक विद्यार्थियों द्वारा संपन्न किया जा सकता है। यह किसी मलिन बस्ती के प्रत्येक परिवार का अध्ययन हो सकता है। उनकी औसत आमदनी, प्राप्त कैलोरी की मात्रा, चिकित्सा सुविधाओं की उपलब्धता तथा व्यवसाय आदि का निर्धारण करना होता है। क्षेत्र में जनसंख्या का वितरण, मानव निवास



चित्र 5.6 : मानव अधिवास एवम् वन व्यास द्रोणी, हिमालय (हिमाचल प्रदेश)

स्थान, भोजन, वस्त्र एवम् सामाजिक-सांस्कृतिक संबंधों का विभिन्न आय वर्ग के लोगों के बीच अंतर्संबंधों को सावधानीपूर्वक बनाई गई प्रश्नावलियों के माध्यम से जाना जा सकता है।

सरकार द्वारा गरीबी उन्मूलन के लिए किए जा रहे प्रयासों तथा उनका क्षेत्र के लोगों पर प्रभावों का भी प्रभावी-प्रश्नावलियों के माध्यम से निश्चय किया जा सकता है। आँकड़ों के विश्लेषण तथा अध्ययन से क्षेत्र के गरीबी के स्तर का पता लगाया जा सकता है।

मृदा-ह्रास का अध्ययन

ऐसा अध्ययन संपन्न करने के लिए मिट्टी की विभिन्न सतहों पर मिट्टी के प्रतिदर्श प्राप्त करने के लिए मृदा-नमूना प्राप्त करने वाले उपकरण का प्रयोग किया जा सकता है। क्षेत्र के विभिन्न खेतों से मृदा-प्रतिदर्श प्राप्त किए जा सकते हैं। प्रतिदर्शों के विभिन्न थैलों में अथवा शीशे की नलियों में रखकर स्थान का नाम तथा क्रमांक लिख देते हैं। ऊपरी-मिट्टी, मध्यवर्ती मिट्टी, कड़ी तह एवम् मूल शैलों आदि को अलग-अलग प्रदर्शित करने के लिए उनकी आरेखीय-परिच्छेदिकाएँ बनानी चाहिए। क्षेत्र में मृदा कटाव के प्रमुख कारकों, मिट्टी में पोषक तत्त्वों की मात्रा तथा उसके गुणों को ध्यान में रखना चाहिए। क्षेत्र के फसल-प्रारूप, भूमि उपयोग प्रतिरूप, सिंचाई सुविधाओं की उपलब्धता, अपवाह, जल-भराव, खारापन तथा क्षारीय-स्तर और वनस्पतियों का अंकन करना आवश्यक होता है। इनका मानचित्रण, कटाव के स्तर के आधार पर किया जाता है। परिणाम का विवेचन करते समय क्षेत्र में मिट्टी की दशा के सुधार हेतु विभिन्न कार्यनीतियों का सुझाव भी देना होता है।

सूखा तथा बाढ़ का अध्ययन

भारत में सूखा तथा बाढ़ें अक्सर आती रहती हैं। इनमें भी मात्रा में जन-धन की हानि होती है। बाढ़ क्षेत्रों तथा सूखाग्रस्त क्षेत्रों के मानचित्रण तथा इनके प्रभावों को कम करने वाली योजनाओं को तैयार करना आज का महत्वपूर्ण कार्य हो गया है। इन योजनाओं के तीन मुख्य पक्ष होने चाहिए :

(1) दिए गए मानक स्तर पर आधारित अधिकतम सीमा तक खतरों में कमी करना।

(2) सीमाओं के भीतर खतरों में अनुकूलतम कमी।

(3) जीवन तथा संपत्ति की रक्षा।

किसी प्राकृतिक विपदा द्वारा की जा सकने वाली अधिकतम क्षति का मात्रात्मक तथा गुणात्मक दोनों ही रूपों में आकलन किया जाना आवश्यक होता है। पुन: किसी प्रदेश की अनुकूलतम वहन क्षमता का भी आकलन तथा गणना एवम् उन क्रियाकलापों का, जिनसे आपदाएं उत्पन्न हो सकती हैं, उनकी सीमाओं को भी निर्धारित किया जाना चाहिए।

अनेक दूसरे नियंत्रक-तरीकों को भी विकसित किया जाना चाहिए, जिससे आपदाओं में प्रभावशाली तरीके से कमी की जा सके। इनमें सबसे उल्लेखनीय लोगों की सक्रिय भागीदारी है। तकनीकी तथा अतकनीकी उपायों, दोनों पर ही बल दिया जाना चाहिए। आपदा-प्रवण क्षेत्रों में सर्वेक्षण वास्तविक मुद्दों को समझने में सहायक होगा तथा सांख्यिकीय एवम् आंकिक विधियों का संगणक की सहायता से बने सूक्ष्म मानचित्रों के द्वारा पूर्वानुमान करना चाहिए।

ऊर्जा संबंधी अध्ययन

विद्यार्थियों द्वारा ग्रामीण तथा नगरीय ऊर्जा उपभोग प्रारूप की निगरानी करने वाले सर्वेक्षण किए जा सकते हैं। अनेक पारिस्थितिकीय दृष्टि से कमजोर क्षेत्रों में तथा पर्वतों, पहाड़ियों एवम् वन क्षेत्रों में जलाऊ लकड़ी, ईंधन का अभी भी महत्त्वपूर्ण साधन है। बहुत से शोधकार्यों का निष्कर्ष है कि ग्रामीण ईंधन उपभोग निर्वनीकरण का महत्त्वपूर्ण कारण नहीं था, बल्कि यह बहुत कुछ शाखाओं तथा टहनियों को तोड़ने तक सीमित था कि किंतु नगरीय लकड़ी जलाऊ लट्ठों के रूप में प्राप्त की जाती थी जिसने सीधे जंगलों पर दबाव डाला। ग्रामीण क्षेत्रों में जलाऊ लकड़ी के उपयोग के संबंध में विशेषज्ञों द्वारा दी गई राय भारत में जलाऊ लकड़ी की स्थिति के संदर्भ में एक रुचिपूर्ण सूचना है। ऐसे नए मुद्दों पर लगातार सर्वेक्षण किया जा सकता है। साथ ही लोगों के वृक्षारोपण संबंधी कार्य की नियमित समीक्षा की जा सकती है। सर्वेक्षण का एक अति महत्त्वपूर्ण क्षेत्र ईंधन के मूल्यों से संबंधित भी होगा।

इसी प्रकार क्षेत्र सर्वेक्षण द्वारा अनेक दूसरी समस्याओं का भी अध्ययन किया जा सकता है।

अभ्यास

पुनरावृत्ति के प्रश्न

1. भूगोल में क्षेत्र सर्वेक्षण के महत्त्व का वर्णन कीजिए।
2. निम्नलिखित की विवेचना कीजिए :
   (i) क्षेत्र सर्वेक्षण के चरण तथा तैयारियां
   (ii) व्यक्तिगत प्रेक्षण का महत्त्व
   (iii) परिवार सर्वेक्षण का उद्देश्य।
3. प्रश्नावली विधि किसे कहते हैं? क्रम-मापक उत्तर के प्रश्न तथा मुक्तांत उत्तर प्रश्नों की तुलना कीजिए।
4. नीचे दिल्ली के राष्ट्रीय राजधानी प्रदेश के 9 जनपदों के ग्रामों की संख्या दी गई है। इन आँकड़ों के आधार पर मिलान-चिह्न विधि द्वारा एक सारणी बनाइए:

जनपद	गाँवों की संख्या
उत्तर-पश्चिम	66
उत्तर	6
उत्तर-पूर्व	13
पूर्व	3
नई दिल्ली	–
केंद्रीय	–
पश्चिम	9
दक्षिण-पूर्व	52
दक्षिण	16

5. साक्षात्कार विधि द्वारा ऊर्जा संबंधी आँकड़ों को एकत्र करने के लिए एक अनुसूची बनाइए।

6 अध्याय

स्थानिक आँकड़ों के प्रक्रमण में सूचना प्रौद्योगिकी एवम् संगणक मानचित्र विज्ञान

संगणक और दूरसंचार के क्षेत्र में प्रौद्योगिकी के विकास द्वारा मूलरूप से संचालित मानचित्र कला में तीव्रगामी परिवर्तन हुए हैं।

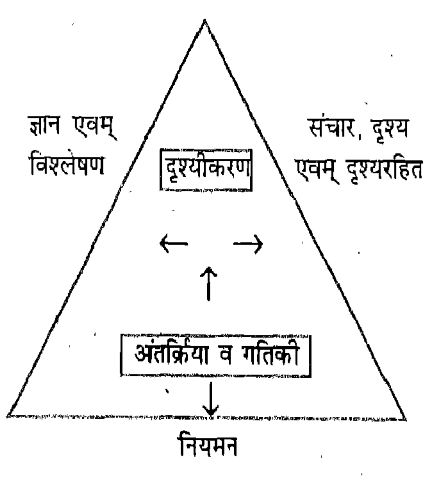
आधुनिक मानचित्र विज्ञान को एक त्रिभुज द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है। इस त्रिभुज की तीनों भुजाएँ तीन प्राथमिक तत्वों के महत्त्व को दर्शाती हैं:

(i) नियमन

(ii) ज्ञान एवम् विश्लेषण

(iii) संचार।

नियमन त्रिभुज का आधार है। यह मानचित्र उत्पादन के पक्ष को प्रदर्शित करता है। ज्ञान तथा विश्लेषण व संचार अन्य दो भुजाएँ हैं (चित्र 6.1)। आजकल संगणक, बहुमाध्यम (मल्टीमीडिया) और दूर-संचार के क्षेत्र में तीव्र अभिनव विकास से मानचित्र कला को चुनौतियों का सामना करना पड़ रहा है। स्थानिक आँकड़ों के प्रक्रमण के लिए मानचित्रकार को अब संगणक और बहुमाध्यम का उपयोग करने के अधिक अवसर उपलब्ध हैं।



चित्र 6.1 : अभिनव मानचित्र विज्ञान का संकल्पनात्मक आधार

प्रतिवर्ष बहुत-सी नई प्रक्रिया सामग्री (साफ्टवेयर) विकसित की जा रही है। भौगोलिक सूचना तंत्र तथा मानचित्रण के कुछ मुख्य साफ्टवेयर हैं : एप्पल, ऑर्क इंफो, ऑटोकैड, मैपइंफो, ग्राम आदि। मानचित्र विज्ञान में संगणक का प्रयोग निम्न प्रकार से सहायता करता है :

- मानचित्रों का निर्माण शीघ्र होता है।
- उपयोग की आवश्यकता अनुसार मानचित्रों का निर्माण संभव।
- दक्ष मानचित्रकार के उपलब्ध न होने पर भी मानचित्र निर्माण संभव है।
- मानचित्रों के निर्माण में कम खर्च आता है।
- मानचित्रों को अधिक आकर्षक बनाया जा सकता है।
- मानचित्र की अनेक प्रतियाँ तुरंत बनाई जा सकती हैं।
- यदि आँकड़े आंकिक (डिजिटल) स्वरूप में उपलब्ध हैं तो मानचित्र में संशोधन किए जा सकते हैं।

अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी ने मानचित्र में कई प्रकार से परिवर्तन किए हैं। साफ्टकापी चित्रों ने अनेक प्रयोगों के लिए प्रकाशित मानचित्रों का स्थान ले लिया है। उत्पादन समय में अत्यधिक कमी आई है। सैन्य गुप्तचरी तथा विज्ञान के लिए सूक्ष्म नियोजन की आवश्यकता होने पर उच्च विभेदन वाले उपग्रह चित्र तुरंत प्राप्त किए जा सकते हैं। इसके लिए निकटवर्तीय उपग्रह को प्रस्तावित स्थल के ऊपर नई कक्षा में लाना पड़ता है। मानचित्र में दिखाई जा सकने वाली सूचनाओं की गुणवत्ता और विविधता में स्वचालन से भी परिवर्तन आ रहा है। यही नहीं, भौगोलिक सूचना तंत्र स्थानिक मानचित्रण और निर्णय लेने में विश्लेषण की भूमिका का विस्तार कर रहा है।

स्थानिक सूचना प्रौद्योगिकी क्यों ?

किसी प्रदेश का संसाधन प्रबंधन या तो हाथ से बने मानचित्रों को अध्यारोपित करके अथवा संगणक प्रौद्योगिकी

द्वारा किया जा सकता है। इस संगणक प्रौद्योगिकी में संख्यात्मक स्थानिक आँकड़ों के समूह या भू-आधारित फाइलों का उपयोग किया जाता है। पारदर्शी मानचित्रों को हाथ से अध्यारोपित करके बनाए गए बहुकालिक मानचित्रों की अपनी कुछ कमियाँ होती हैं। केवल कुछ ही मानचित्रों को एक साथ अध्यारोपित कर दृश्य विश्लेषण हो सकता है। संगणक सहायक विधि में सूचनाएँ आंकिक स्वरूप में प्राप्त होनी आवश्यक होती हैं। इस पद्धति में संसाधन स्वरूपों का (गुण या कारक) अंतर्संबंध संख्यात्मक रूपांतरण द्वारा संपन्न होता है। आधुनिक आँकड़ा संग्रह तकनीकों तथा संगणक सहायक मानचित्रकला ने स्थानिक आँकड़ों के संग्रह एवम् विनिमय को प्रोत्साहन दिया है। इसके साथ ही भौगोलिक सूचना तंत्र तथा आंकिक चित्र प्रक्रमण (डिजिटिल इमेज प्रोसेसिंग DIP) के सम्मिलित प्रयोग से भौगोलिक जाँच एवम् पूर्वानुमान विस्तृत क्षेत्र पर सीमित समय में बेहतर तरीके से करते हैं। आगे आने वाले वर्षों में प्रभावकारी सार्वजनिक नीतियों के लिए पूर्वकथन मॉडल निर्धारण की क्षमता को विकसित करना सरल होगा।

आँकड़ों की संरचना के तत्व

विविध प्रकार के आलेखीय चरों और शब्दों दोनों ही के मेल से मानचित्र की सुंदरता बढ़ जाती है। मानचित्र में सूचनाएँ आलेखीय चरों और शब्दों के द्वारा दिखाई जाती हैं।

निम्न छः प्रकार के आधारभूत आलेखीय चरों का अधिक प्रचलन है–

i. प्रारूपता का आकार : एक तत्व या कारक के स्थानिक वितरण प्रतिरूप को अधिक जमाव के बिना प्रदर्शित करने के लिए प्रतीकों एवम् रेखाओं के आकार में अंतर रखते हैं। विभिन्न आकार के बिंदुओं द्वारा उस तत्त्व की भिन्न-भिन्न मात्रा को दर्शाया जाता है।

ii. हल्कापन या धूसर मान : इस प्रक्रिया में किसी तत्त्व के वितरण को धूसर रंगों की गहनता में भिन्नता द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। हल्की आभाएं न्यून घनत्व को तथा गाढ़ी या गहरी आभाएँ उच्च घनत्त्व को प्रदर्शित करती हैं।

iii. कण या बुनावट : किसी तत्त्व के वितरण की गहनता या विरलता को दिखाने के लिए विविध आभाओं का उपयोग किया जाता है। इस विधि में काले तथा सफेद रंगों का अधिकतर प्रयोग करते हैं। काले तथा सफेद रंगों के अनुपात में परिवर्तन से किसी तत्त्व की गहनता में परिवर्तन का प्रदर्शन होता है।

iv. रंग या वर्ण : वर्ण विविध दिखाई पड़ने वाले रंगों को बतलाता है; जैसे लाल, हरा, नीला तथा मिश्रित रंग। मानचित्र पर विभिन्न लक्षणों में विभिन्नता के वितरण को प्रदर्शित करने के लिए इस विधि में विभिन्न रंगों का प्रयोग किया जाता है।

v. अभिविन्यास : अभिविन्यास में भिन्नताओं का संबंध प्रतिरूपों से है, इसका संबंध आधार मानचित्र को बनाने वाले रेखीय तत्त्वों से नहीं है।

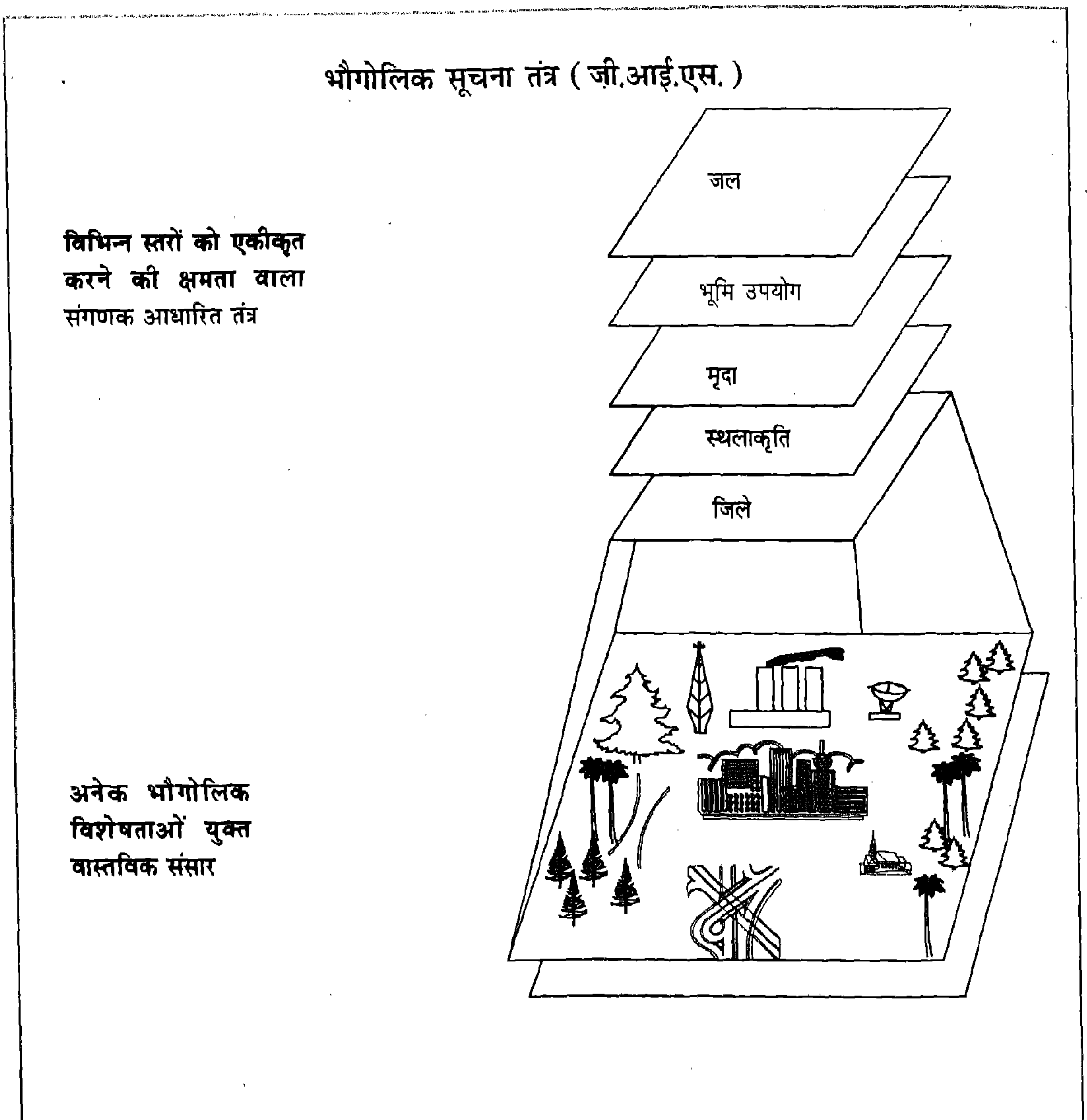
vi. आकृति : आकृति में विभेदों का तात्पर्य प्रतीक के रूप में प्रयुक्त बिंदुओं, रेखाओं और क्षेत्रफल के प्रतिरूपों में अंतर से हो सकता है। आकृति में विभिन्नता की पहचान के लिए अनेक प्रकार के प्रतीकों को सम्मिलित करते हैं। मानचित्र की विभिन्न विशेषताओं के प्रदर्शनार्थ ज्यामितीय आकृतियों का प्रयोग करते हैं।

भूमंडलीय स्थितीय तंत्र (ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम): स्थानिक आँकड़ों का महत्वपूर्ण स्रोत

संयुक्त राष्ट्र सेना द्वारा विकसित भू-मंडलीय स्थितीय तंत्र–सर्वऋतु–रेडियो नौकायन प्रणाली है, जिसमें उपग्रह से नीचे प्रक्षेपित आँकड़ों का व्यक्तिगत यंत्र (रिसीवर) द्वारा प्रक्रमण होता है। यह विश्व में प्रतिदिन चौबीसों घंटे तीन-आयामी स्थिति बताता है। अंतरिक्षीय उपग्रह-प्रणाली की वृत्तीय-कक्षा के परिक्रमा पथ में 24 उपग्रह सम्मिलित होते हैं, तथा इसकी कक्षा में परिक्रमा अवधि 12 घंटे की होती है। यह परिक्रमा पथ (विषुवतीय वृत्त पर) 55^0 के कोण पर झुका होता है। उपग्रहों पर एक आण्विक घड़ी लगी होती है, जो घूर्णन के साथ स्थायी रूप से संकेत पैदा करती रहती है। ये संकेत उपग्रह के समय तथा पंचांग (किसी निश्चित समय बिंदु पर उपग्रह की स्थिति) से संबंधित सूचना का वहन करती है। धरती पर लगे यंत्र ऐसे संप्रेषित संकेतों जो कि धरती की

स्थिति की उपग्रह की स्थिति के आधार पर गणना करते हैं, को ग्रहण करते हैं। अधिकांश नौकायन प्रणालियों में केवल एक उपग्रह यंत्र से प्राप्त सूचनाओं को प्रयोग करते हैं। इसमें अक्षांश, देशांतर तथा किसी भी स्थानिक इकाई की ऊँचाई प्राप्त करते हैं। इस प्रकार, भू-मंडलीय स्थितीय तंत्र का स्थानिक-मानचित्रण के क्षेत्र में अत्यधिक योगदान है।

भौगोलिक सूचना तंत्र (GIS): अनेक विद्वानों ने अलग-अलग तरीके से भौगोलिक सूचना तंत्र को परिभाषित किया है। भौगोलिक सूचना तंत्र प्रेक्षण के विभिन्न स्तरों पर स्थानिक सूचनाओं से संबंधित एक निश्चित प्रकार का आँकड़ा आधार (डाटाबेस) है। इसे स्थानिक संदर्भ में संसाधन तथा पर्यावरणीय सूचनाओं के विश्लेषण के उपकरण के रूप में



चित्र 6.2 : भौगोलिक सूचना प्रणाली

समझा जा सकता है। एक भौगोलिक सूचना तंत्र विकसित करने के लिए इसकी बहुस्तरीय संरचना को समझना आवश्यक है।

जी.आइ.एस. को इस प्रकार परिभाषित किया जा सकता है: **''यह यथार्थ विश्व से संबंधित स्थानिक आँकड़ों के संग्रहण, भंडारण, इच्छानुसार पुनः प्राप्ति, रूपांतरण तथा प्रदर्शन करने की एक सशक्त युक्तियों का समूह है।''**

इस प्रकार भौगोलिक सूचना तंत्र एक संगणक पर आधारित तंत्र है, जिससे भू-संदर्भित बहुचर आँकड़ों का प्रसंस्करण तथा विश्लेषण किया जाता है। भौगोलिक सूचना तंत्र की सहायता से संचित भौगोलिक आँकड़ों, आवश्यकता के अनुरूप बने मानचित्रों एवम् चयनित आंकड़ा आधार प्राप्त करने की सुविधा मिल जाती है। इससे भू-आवरण आँकड़ा आधार में वन-क्षेत्र, प्रमुख सड़कों तथा प्रशासनिक सीमाओं से संबंधित संदर्भ को दर्शाना सरल होता है। अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर भौगोलिक सूचना तंत्र पर शोध कार्य 1960 के प्रारंभ में शुरू हुआ था तो भी, भारत में यह एक नवीन तथ्य है। विभिन्न प्रकार के भौगोलिक सूचना तंत्रों में भूमि सूचना प्रणाली (L.I.S.), अथवा पर्यावरणीय सूचना प्रणाली (E.I.S.) सम्मिलित किए जाते हैं।

भौगोलिक सूचना तंत्र के लाभ

भौगोलिक सूचना तंत्र द्वारा विभिन्न भौगोलिक, स्थलाकृतिक, सामाजिक-आर्थिक, स्थानिक आँकड़ों को स्थानिक विश्लेषण तथा प्रतिरूपण के संबंध में अध्ययन का एक अवसर उपलब्ध होता है। इसमें भूमिक्षेत्र पर आधारित परंपरागत तथा सुदूर संवेदन के आँकड़ों के एकीकरण पर विशेष बल दिया जाता है, ताकि विभिन्न स्तरों के उपयुक्त स्थानिक नियोजन हेतु व्यापक आँकड़ा आधार का विकास हो। इस प्रकार प्राकृतिक संसाधनों के सतत विकास तथा प्रबंधन की निर्णय प्रणाली के लिए भौगोलिक सूचना तंत्र की एक प्रभावशाली भूमिका हो सकती है। पर्यावरणीय संसाधन, मानव के जीवन निर्वाह तथा विकास हेतु एक आधारभूत प्राकृतिक पूँजी है। इस प्रकार, विकास, प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण, राष्ट्रीय नियोजन की प्रक्रिया में एक प्रमुख प्राथमिकता का क्षेत्र है। अतः भौगोलिक सूचना तंत्र के निम्न घटकों का वर्णन किया जा सकता है :

- सूक्ष्म एवम् समुपयुक्त संरचनायुक्त संसाधन-सूची या आँकड़ा आधार का निर्माण
- भौगोलिक, जल-वैज्ञानिक एवम् सामाजिक-आर्थिक क्रियाओं आदि की जाँच
- सामयिक तथा समय के अनुसार परिवर्तनशील सूचनाओं का विश्लेषण
- पर्यावरण के कार्य एवम् अंतर्क्रिया से संबंधित वैज्ञानिक परिकल्पनाओं का परीक्षण करना तथा संसाधन संभाव्यता का भविष्य कथन; एवम्
- विकास योजना तथा संसाधन प्रबंधन की कार्यनीति को तैयार करना।

सारणी 6.1 सदिश एवम् रेखापुंज भौगोलिक सूचना तंत्र पद्धतियों के लक्षण

विशेषता	*लक्षण पद्धति*	*चित्र पद्धति*
संरचना	सदिश संरचना	रेखापुंज
स्थानिक प्रतिचयन	चर	स्थिर
अवलोकन की इकाई	तथ्याश्रित	स्वतंत्र तथ्य
स्थानिक मापन (x, y)	सुस्पष्ट	अस्पष्ट
सतत स्थानिक वितरण	जटिल	साधारण
आँकड़ों की संरचना	जटिल	साधारण
संचय की गहनता	उच्च	निम्न
स्थानिक विश्लेषण	जटिल	साधारण

भौगोलिक सूचना तंत्र के प्रकार

सदिश (वेक्टर) तथा रेखापुंज (रैस्टर)

भौगोलिक सूचना तंत्र द्वारा एक प्रदेश या क्षेत्र के भीतर लक्षणों एवम् उनके अंतर्संबंधों का विश्लेषण होता है। भौगोलिक सूचना तंत्र दो प्रकार के होते हैं: सदिश (वेक्टर) या पॉलीगन तथा रेखापुंज (रैस्टर) या जाल संरचना। **सदिश (वेक्टर)** संरचना किसी लक्षण की स्थानिक इकाई को प्रदर्शित करता है। ऐसी इकाइयाँ एक क्षेत्र के भीतर सम-आकार, सम-आकृति सापेक्ष अवस्थिति की होती हैं। **रेखापुंज** आँकड़े (चित्र 6.3) स्थानिक लक्षणों को (रैस्टर) सतत कोशिकाओं (Cells) द्वारा बनाया जाता है, जो एक प्रदेश के भीतर समान-गुण वाले होते हैं। गुण-पक्ष के विस्तार को ग्रिडों के सेट या वर्ग जाल के रूप में वर्णित करते हैं। इसमें प्रत्येक सेल का दिया गया मूल्य उसकी संपूर्ण विशेषताओं को दर्शाता है। दोनों ही प्रकार के भौगोलिक सूचना तंत्र के गुणों तथा अवगुणों को सारणी 6.1 में दिया गया है।

भौगोलिक सूचना तंत्र के कार्य

भौगोलिक सूचना तंत्र के अनेक व्यावहारिक अनुप्रयोग हैं उनमें से कुछ महत्त्वपूर्ण निम्न हैं –

(1) मानचित्रण (मानचित्र कला)

(2) आँकड़ा आधार प्रबंधन

(3) स्थानिक/अवस्थिति
गुण/लक्षणों पर आधारित आँकड़ों की खोज

(4) स्थानिक प्रतिरूपण

क्षमता, उपयुक्तता, विश्लेषण, संवेदनशीलता, विश्लेषण, अनुकरण।

भौगोलिक सूचना तंत्र द्वारा निम्न प्रश्नों का उत्तर मिल सकता है :

अवस्थिति : यह कहाँ अवस्थित है? इस स्थान पर नदी का प्रवाह कैसा है?

दशा : जहाँ एक नगर क्षेत्र में नदी के 200 मीटर के आस-पास की कुल भूमि स्थित है ?

प्रवृत्ति : समय के साथ क्या परिवर्तन हुए हैं?

काल संबंधी विश्लेषण : न्यूनतम जल स्तर की अवधि में जल की गुणवत्ता में क्या परिवर्तन आए हैं।

मार्ग की खोज (*निर्णय*) *विश्लेषण* : जाने के लिए कौन-सा मार्ग सर्वाधिक उपयुक्त है? इस नगर तक किस मार्ग से सबसे जल्दी पहुंचा जा सकता है।

प्रतिरूप (*स्थानिक विश्लेषण*): किसी दिए गए तथ्य का कैसा प्रतिरूप है? क्या मिट्टी के वितरण में कोई प्रतिरूप है?

प्रतिरूपण : भविष्य में जलवायु परिवर्तन जारी रहने पर क्या होगा? पृथ्वी के कौन-से भाग समुद्रतल के 20 सेंटीमीटर ऊपर उठ जाने पर प्रभावित होंगे?

इस प्रकार, भौगोलिक सूचना तंत्र का निम्नलिखित से संबंधित अनेक समस्याओं के समाधान में सफलतापूर्वक प्रयोग किया जा सकता है :

(1) मार्ग जाल आधारित प्रबंधन सेवाओं के लिए: सेवाओं के प्रबंधन के लिए संपर्क सूत्र की जाँच हेतु; वाहन मार्गों तथा समय सारणी; अवस्थिति विश्लेषण, स्थल का चुनाव; मूल्यांकन, और योजनाओं का विकास।

(2) प्राकृतिक संसाधनों के प्रबंधन के लिए: वन; वन्य जीवों के प्राकृतिक आवास और प्रवास मार्ग;, मनोरंजन-संसाधनों का नियोजन; बाढ़; मैदानों और भूमियों का संरक्षण; कृषिगत भूमि; भूमिगत जल की निगरानी तथा संदूषण; पर्यावरणीय प्रभाव विश्लेषण का पता लगाना (ई.आइ.ए.); वैचारिक विश्लेषण।

(3) भूमि का विभाजन : खंड विभाजन, उपविभाग योजना की समीक्षा; भूमि अधिग्रहण; पर्यावरणीय प्रभाव; के कथन; जल की गुणवत्ता का प्रबंधन; भू-स्वामित्व का अनुरक्षण।

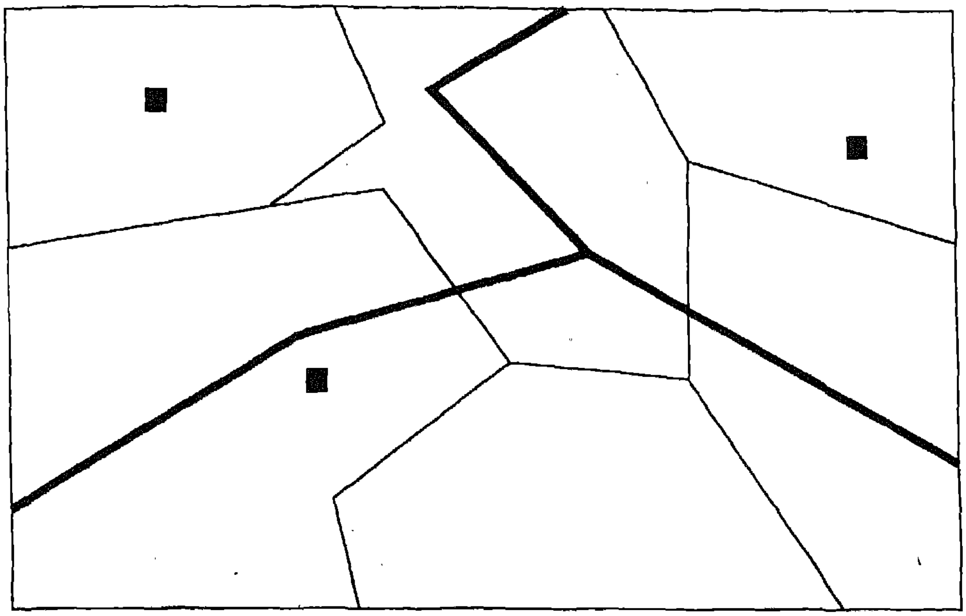
(4) सुविधाओं का प्रबंधन : भूमिगत पाइप और तारों (केबल) की अवस्थिति का पता लगाना; विद्युत परिपथ संजाल में विद्युत भार का संतुलन करना; सुविधाओं के रख-रखाव की योजना बनाना; ऊर्जा के उपयोग का पता लगाना।

भौगोलिक सूचना तंत्र का अनुप्रयोग

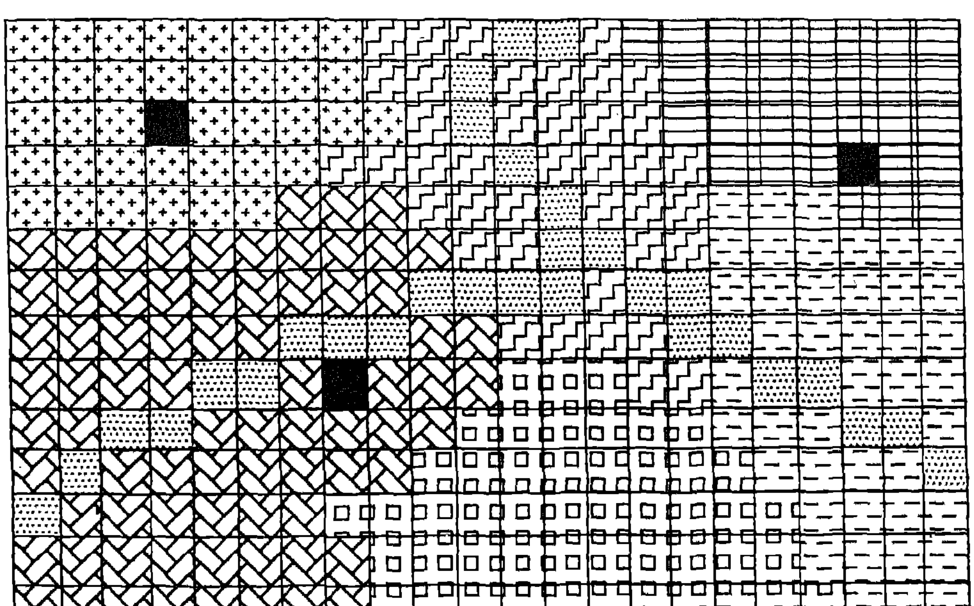
अभी हम लोग भौगोलिक सूचना तंत्र के संभावित उपयोग से अवगत हुए हैं। भूमि तथा वनाच्छादित क्षेत्रों में परिवर्तन, जल तथा वायु की गुणवत्ता का मूल्यांकन, मृदा-अपरदन के खतरों का विश्लेषण, प्राकृतिक विपदाओं

भौगोलिक सूचना तंत्र के प्रकार

लक्ष्य पद्धति (सदिश संरचना)



चित्र-पद्धति (रेखापुंज संरचना)



चित्र 6.3 : भौगोलिक सूचना प्रणाली के प्रकार

पर नजर रखना, वनीकरण योग्य क्षेत्रों का चुनाव, भूमि क्षमता एवम् उपयुक्तता विश्लेषण तथा आँकड़ा-विवरणिका अध्ययन जैसी समस्याओं के समाधान में भौगोलिक सूचना तंत्र का उपयोग करते हैं। विश्वस्तरीय अनुभवों से यह प्रदर्शित होता है कि सुदूर संवेदन तथा भौगोलिक सूचना तंत्र संसाधन प्रबंधन के लिए अत्यंत ही प्रभावकारी युक्तियाँ हैं। सूक्ष्म संगणकों तथा सूचना-विनिमय सहायता में बढ़ती संभावनाओं के इस नए युग में भारत भी पीछे नहीं है।

भौगोलिक सूचना तंत्र ऐसी क्षमता प्रदान करता है कि जिससे वे बहु-खंडीय, बहु-स्तरीय एवम् बहु-कालिक आँकड़ा आधार को एकीकृत करते हैं। साथ-ही, भौगोलिक सूचना तंत्र का – एक निर्णय देने वाली प्रणाली के रूप में भी उपयोग किया जा सकता है। इसके द्वारा प्राकृतिक आपदाओं की पहचान, समन्वय, निगरानी और भविष्यवाणी करना संभव है। प्राकृतिक आपदाएं, भारत में अनुभव किए जाने वाले प्रमुख पर्यावरणीय खतरे हैं। समन्वित जल संभर प्रबंधन योजनाएँ हमें आशंकित करने वाले संकटों के दुष्प्रभावों को कम करने में मदद कर सकती हैं।

प्रतीक-अध्ययन

भूमि उपयोग परिवर्तन की निगरानी : किसी प्रदेश के ग्रामीण तथा नगरीय संसाधनों की भौगोलिक निगरानी में भू-उपयोग एक महत्वपूर्ण निवेश होता है। सामान्य भू-आच्छादन, वर्गीकरण का निर्धारण, भूतकाल में भूमि उपयोग में हुए परिवर्तन द्वारा सामान्य रूप में तथा वनाच्छादन के रूप में विशेष रूप से, किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, हिमालय क्षेत्र में निर्वनीकरण एक गंभीर पारिस्थितिक समस्या है। दो समयों के वन वितरण मानचित्रों द्वारा वनाच्छादन में परिवर्तन की सूचनाएँ प्राप्त की जा सकती हैं (चित्र 6.4)। उपग्रही सुदूर संवेदन का भूमि उपयोग मानचित्रण और देश के भीतर वन ह्रास की प्रक्रिया की निगरानी के लिए प्रभावशाली ढंग से उपयोग किया जा सकता है। अत्यधिक तीव्रगति से परिवर्तन के कारण, परंपरागत विधियों से एकत्रित सूचनाएं शीघ्र ही पुरानी हो जाती हैं।

सामाजिक-आर्थिक नियोजन हेतु भूमि उपयुक्तता विश्लेषण : भूमि उपयोग उपयुक्तता विश्लेषण से भूमि विकास से संबंधित विभिन्न निर्णय लेने में सहायता मिलती है। भौगोलिक सूचना तंत्र विश्लेषण निम्न तीन प्रकार के मानचित्रों के निर्माण के लिए विभिन्न प्राकृतिक, मानवकृत एवम् अन्तक्रियात्मक कारकों को समन्वित करता है :

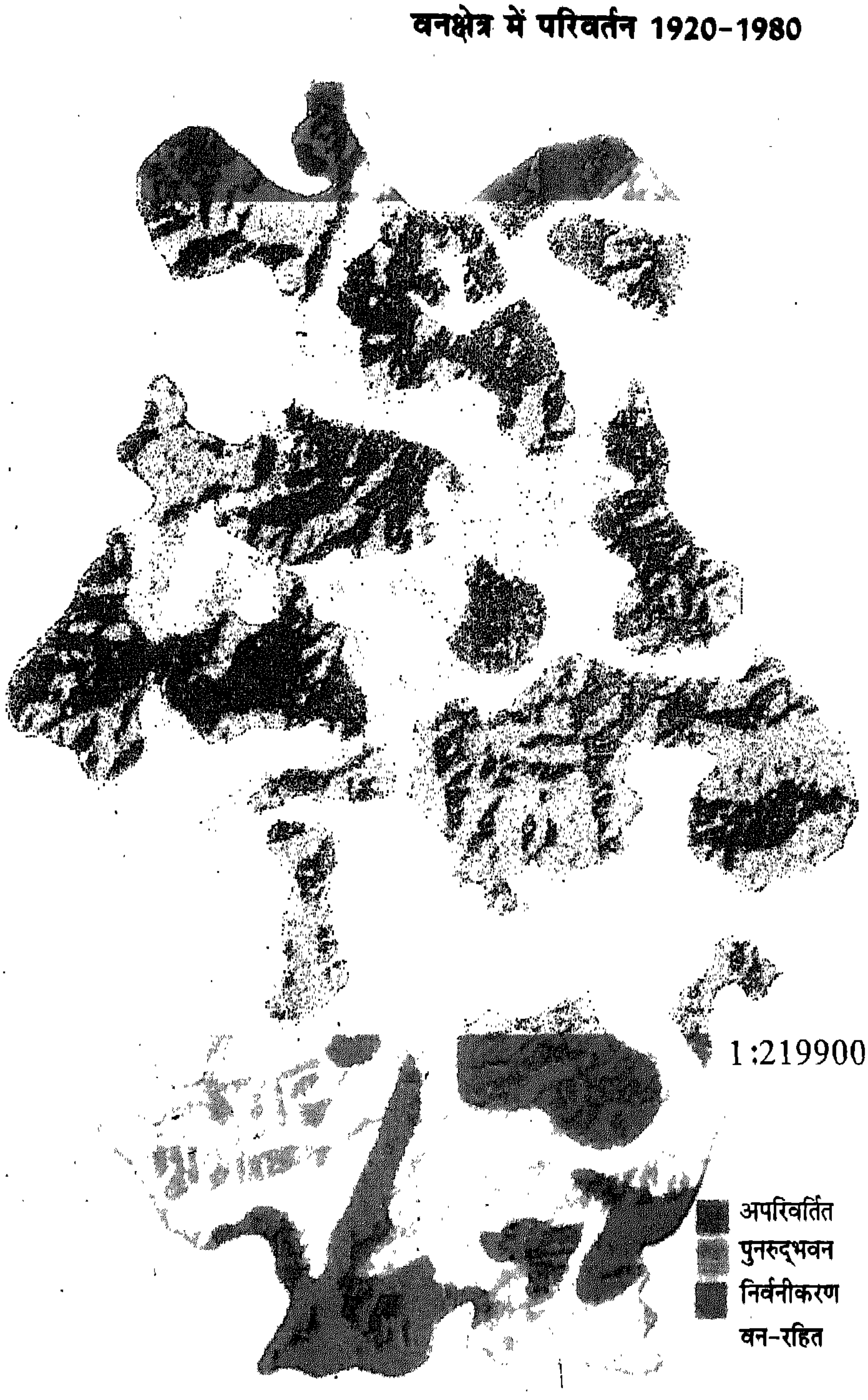
(1) पर्यावरणीय प्रक्रियाओं में कम से कम परिवर्तन करने वाले भूमि-उपयोग को दिखाने वाला मानचित्र।

(2) किसी प्रस्तावित विकास की योजना के पर्यावरणीय प्रभावों के गुणात्मक-पूर्वानुमान को प्रदर्शित करने वाला मानचित्र। यह चलाई जाने वाली कुछ निश्चित परियोजनाओं तथा नियंत्रण हेतु विशेष पर्यावरणीय कार्ययोजना भी प्रदान करता है; और

(3) इन कार्ययोजनाओं के लिए सर्वोत्तम तथा सबसे कम उपयुक्त अवस्थिति को प्रदर्शित करने वाला मानचित्र।

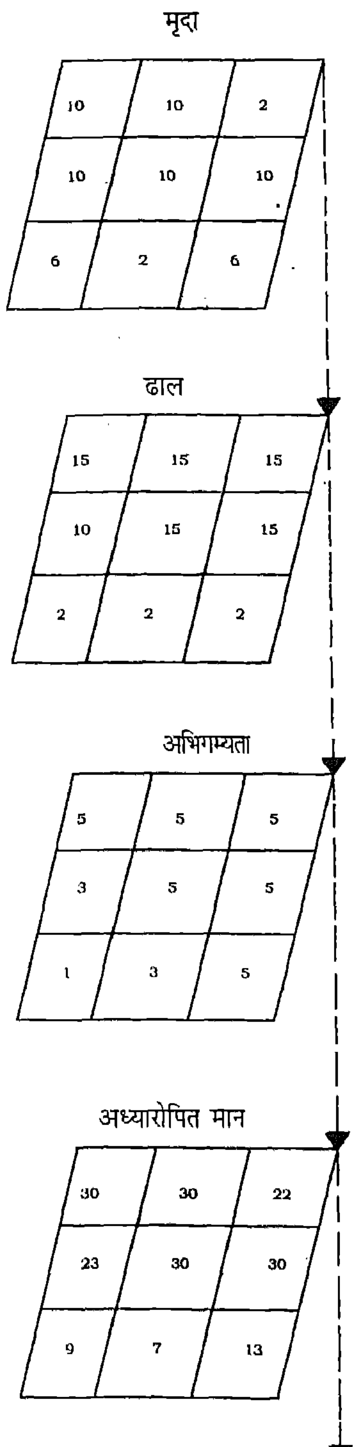
सीमांत प्रदेशों जैसे– हिमालय-प्रदेश, राजस्थान मरुस्थल में भूमि उपयोग नियोजन हेतु ऐसे मानचित्रों की आवश्यकता पड़ती है। कृषि हेतु, उच्चभूमि के क्षेत्रों में कृषि के लिए भूमि उपयुक्तता विश्लेषण में मृदा-अपरदन, ढाल, ऊँचाई, जल उपलब्धता तथा पोषक तत्वों की उपलब्धता आदि से संबंधित सूचना तथा मानचित्रों का निर्माण। संयुक्त राज्य अमेरिका के कृषि-मृदा-संरक्षण सेवा विभाग ने कृषि-भूमि मूल्यांकन एवम् अवस्थिति आकलन (LESA) की प्रणाली का विकास किया है, जिसमें कृषि के उपयोग तथा कृषि के लिए भू-क्षेत्रों की आर्थिक-सामर्थ्य का निर्धारण किया जाता है। भारत को भी ऐसी परियोजनाओं को अपनाना चाहिए। आज बहु-कसौटी आधार का अधिक प्रचलन है, इससे विभिन्न भौगोलिक सूचना तंत्र मानचित्रों जैसे मृदा, ढाल तथा अभिगम्यता को समन्वित किया जाता है। इन मानचित्रों में उपरोक्त तत्त्वों की श्रेणी (रेटिंग) और महत्व (वेटेज) को दर्शाया जाता है ताकि एक अंतिम निष्कर्ष देने वाला मानचित्र तैयार हो सके।

अनेक देशों तथा राज्य सरकारों द्वारा नगरपालिका के कार्यों के लिए भूमि तथा अन्य भौगोलिक सूचनाओं के संगणकीकरण का प्रयास किया गया है। विभिन्न विभागों द्वारा उपखंडीय मानचित्रों के स्वचालन का



चित्र 6.4 : वनों में परिवर्तन; चकराता तहसील, देहरादून

भौगोलिक सूचना तंत्र : बहु-कसौटी विश्लेषण



दर (रेटिंग) मान	भारित (वेटिंग) मान
5 अच्छा	X 2
5 संतोष जनक	X 2
1 खराब	X 2
5 अच्छा	X 3
5 संतोषजनक	X 2
1 खराब	X 2
5 अच्छा	X 1
5 संतोषजनक	X 1
1 खराब	X 1

चित्र 6,5 : जी. आई. एस. : बहु कारक विश्लेषण

त्ररणीय नियोजकों द्वारा भूमि ाविरणीय–कारकों के अध्यारोपण है। ऐसी सूचनाओं में आधार प्र अभियांत्रिकी, मानचित्र त्राह, फसलें, मार्ग या गली के आँकड़े, क्षेत्र सारणी–आँकड़े, क्षेत्र सीमा आदि सम्मिलित हैं। ाक्रिया सामग्री उपकरण विभिन्न ाचित्र या सारणी रूप में प्रस्तुत तर्संबंधित करने एवम् अनेक के योग्य बनाता है।

भौगोलिक सूचना तंत्र का सर्वोत्तम प्रयोग करने के लिए प्रभावकारी जाल क्रम (नेटवर्किंग) अनिवार्य है। यह आँकड़े प्रदान करने वाले उपयोगकर्ता तथा अंतिम उपयोगकर्ता के बीच के अंतराल को कम करने का कार्य करता है। सतत विकास हेतु स्थानिक प्रौद्योगिकी को विकसित करने के लिए अंकीकृत स्थानिक भौगोलिक सूचना तंत्र आँकड़ों, सामाजिक–आर्थिक तथा सांख्यिकीय आँकड़ों की भागीदारी (शेयरिंग) एक आधारभूत मुद्दा है।

इस प्रकार, स्थानिक प्रौद्योगिकी, सतत विकास के निर्णय लेने में सहायता तथा पर्यावरणीय संसाधनों के प्रबंधन हेतु एक मूल विज्ञान बन गया है।

अभ्यास

नों के उत्तर संक्षेप में दीजिए :
सूचना तंत्र क्या है?
त्रज्ञान के आधारभूत तत्त्व क्या हैं?
त्रज्ञान में संगणक का क्या महत्व है?
रचना के तत्त्व क्या हैं?
सूचना प्रणाली के मुख्य प्रकार क्या हैं ?
संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :
सूचना प्रौद्योगिकी।
सूचना तंत्र (जी.आई.एस.) तथा भौगोलिक स्थितीय तंत्र (जी.पी.एस.) की परिभाषा दीजिए।
-आर्थिक नियोजन में भौगोलिक सूचना तंत्र का अनुप्रयोग।
ग परिवर्तन की निगरानी में भौगोलिक सूचना तंत्र का अनुप्रयोग।
तथा रेखापुंज (रैस्टर) का अंतर स्पष्ट कीजिए।
विश्लेषण में भौगोलिक सूचना तंत्र के अनुप्रयोग पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

पारिभाषिक शब्दावली

दंड आरेख : स्तंभों या दंडों की एक शृंखला जिसमें दंडों की लंबाई उनके द्वारा प्रदर्शित मात्रा के अनुपात में होती है। ये दंड चुने हुए मापक/पैमाने के अनुसार खींचे जाते हैं। ये या तो क्षैतिज अथवा ऊर्ध्वाधर रूप में खींचे जा सकते हैं।

मानारेख : यह मानचित्र पर सांख्यिकीय आँकड़ों का आरेखों के रूप में प्रदर्शन है। आधुनिक भूगोल का यह एक महत्त्वपूर्ण तथा लोकप्रिय उपकरण है।

केंद्रीय प्रवृत्ति : सांख्यिकीय/मात्रात्मक आँकड़ों की प्रवृत्ति किसी मान के आस-पास/चतुर्दिक गुच्छित होती है।

वर्णमात्री मानचित्र : मानचित्रों जिनमें किसी दिए गए तत्त्व का वितरण विभिन्न आभाओं या रंगों की गहनता या सघनता के द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

वर्ग-अंतराल : किसी बारंबारता बंटन के ऊपरी-वर्ग और निचले/निम्न वर्ग की सीमाओं के बीच का अंतर वर्ग अंतराल कहलाता है।

सह-संबंध गुणांक : दो चरों के बीच संबंधों की दिशा और गहनता की माप।

संचयी बारंबारता : विभिन्न वर्ग अंतरालों में मापों के बंटन की माप, जो कुल बारंबारता के प्रतिशत के रूप में, किसी निश्चित मान से अधिक अथवा कम मानों के रूप में व्यक्त की जाती है।

विक्षेपण या फैलाव : किसी चरांक के विभिन्न मानों में आंतरिक विभिन्नताओं की गहनता।

प्रवाह मानचित्र : मानचित्र जिनमें 'प्रवाह' अर्थात् लोगों या वस्तुओं का गमनागमन रिबनों द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। इन रिबनों की मोटाई उनके द्वारा प्रदर्शित विभिन्न मार्गों पर आने-जाने वाली वस्तुओं की मात्रा या लोगों की संख्या के अनुपात में होती है।

आयतचित्र : बारंबारता बंटन, जैसे वर्षा की ऋतु के अनुसार बारंबारता का ग्राफीय प्रदर्शन।

माध्य विचलन : किसी केंद्रीय मान से विचलनों के औसत द्वारा परिक्षेपण की माप। ऐसे विचलनों को निरपेक्ष रूप में लिया जाता है अर्थात् उनके धनात्मक अथवा ऋणात्मक चिह्नों पर ध्यान नहीं दिया जाता। केंद्रीय मान सामान्यत: माध्यिका या माध्य होता है।

माध्यिका : जब किसी श्रेणी के पदों के विस्तार को आरोही अथवा अवरोही क्रम में रखा जाता है तो मध्य पद का मान माध्यिका कहलाती है। इससे स्पष्ट हुआ कि माध्यिका पूर्ण श्रेणी को दो बराबर भागों में बाँटती है और इससे आधे पदों के मान ऊपर और आधे के नीचे होते हैं।

बहुलक : किसी श्रेणी में बहुलक चरांक का वह मान होता है जो सबसे अधिक बार आता है। दूसरे शब्दों में बहुलक पद का वह मान है जिसकी बारंबारता सबसे अधिक होती है।

चतुर्थक : चतुर्थक चर संस्थाओं के वे मान हैं जो शृंखला के पदों को चार बराबर भागों में बाँटते हैं।

आपेक्षिक परिक्षेपण : किसी बारंबारता बंटन के परिक्षेपण की माप और उसकी केंद्रीय प्रवृत्ति की माप के बीच के अनुपात को आपेक्षिक परिक्षेपण कहते हैं।

मानक विचलन : विक्षेपण के सर्वनिरपेक्ष मापकों में यह सबसे सामान्य मापक है। यह श्रेणी के समस्त माध्य से निकाले गए विचलनों के वर्गों के माध्य का धनात्मक वर्गमूल होता है।

सारणीयन : अशोधित आँकड़ों को सारणी के रूप में व्यवस्थित करने की प्रक्रिया।

चर : कोई भी अभिलक्षण जो बदलता रहता है। संख्यात्मक/मात्रात्मक चर वह अभिलक्षण है जिसके अलग-अलग मान होते हैं और उनका अंतर संख्यात्मक रूप में मापा जा सकता है। उदाहरण के लिए वर्षा एक संख्यात्मक चर है क्योंकि विभिन्न क्षेत्रों अथवा विभिन्न अवधियों में हुई वर्षा के अलग-अलग मानों के अंतरों को नापा जा सकता है। इसके विपरीत गुणात्मक चर वह अभिलक्षण है जिसके अलग-अलग मानों को संख्यात्मक रूप में माप नहीं सकते। उदाहरण के लिए लिंग (सेक्स), एक गुणात्मक चर है यह सभी अथवा पुरुष कोई भी हो सकता है। गुणात्मक चर को गुणा भी कहा जाता है।

चक्रारेख : वृत्तीय आरेख जिसमें आँकड़ों को प्रतिशत के रूप में प्रदर्शित करने के लिए वृत्त को त्रिज्या-खंडों में विभाजित करते हैं।

single teacher schools is more than the other schools.

-o0o-

CHAPTER IV

OBJECTIVES AND DETAILS OF INVESTIGATION

4.1 BACKGROUND :

In the preceding chapters, I have given the historical background, place and importance of Single teacher schools, causes of their growth, the present position in the Maharashtra State and in the Kolhapur District. It is seen that during the last ✓ twenty years, number of Single Teacher Schools is increased due to Compulsury Education Scheme and the policy implemented during the Five Year Plans. We have also seen that our country is the land of villages and especially hilly area is covered by very small villages hamlets and wadies having less population ranging from 50 to 300. If at all we are going to provide minimum primary education to the children residing in such small villages, it can be provided through such single teacher schools where the enrolment will be from 10 to 30. As per directive of the Indian constitution, it is is the responsibility of each State to provide education upto the age of 14. So the children in small villages must not be neglected because of their parent's poverty and ignorance. Todays children are the masters of

tomorrow. It will be dangerous for the Indian democracy to keep small villages and hamlets in the darkness. We must educate our masters irrespective of their stay and location. So I am of the openion that the Single teacher school is the suitable unit or source to provide minimum education to such localities. Ou¥ good old tradition of education have once proved very effective in this respect.

We have observed contraversies in respect of Single teacher schools. Some are of the opinion that the Single teacher cannot manage four standards i.e. Std. I to IV. He alone will not be able finish the prescribed syllabus of four grades withen the academic year. So he will not be able to keep minimum standard of education. So they opine that additional teacher should be given for such schools or better they should be closed down. But after theurgh thinking, it will be seen that it is merely wishful thinking. They do not know that the develop--ing country like us cannot spend the huge amount on education only. Let us take the exaple of Maharashtra State where there are nearly 17000 single teacher schools. If we decide to provide additional teacher to all the schools, we will have to appoint 17000

teachers and we will have to spend nearly 12 crores per year for their payments. It will not be possible for the State. Secondly we must think whether we really need additional teacher for each and every school. If the enrolment in the school is 40 and above, the additional teacher will be of some use. But the school having 10 to 20 students, no additional teacher is required. Stress must be given to solve academic problems. The indiginous schools have functioned successfully in the past. So I think we should try to mend the S.T. Schools than to end them. On this background, I have planned the investigation which I hope will help to develop and strenghten single teacher schools in India.

4.2 OBJECTIVES:

As I have stated above, the Single Teachers School is the only suitable agency to provide minimum education both for the children of school going age and for masses in the small villages. It is also the only source of guidance and help to the rural community. It is the only centre of cultural activi--ties. So it can be said that the single teacher school is the community centre where the needs of the children and the community are catered. But unfortuna--tely, no serious thought is given to solve the problems of single teacher schools. Very few persons

like R.V.Parulekar, Dr. J.P. Naik and Dr.D.V. Chickermane have tried to solve the problems of such schools and they have proved that the single teacher school can function effectively if the proper care is taken in respect of its development.

I am of the firm opinion that if there had been no school, the achievement of the small village would have been slow or poor. It is my humble attempt to study the single teacher schools in detail and to give suitable action plan for development based on the experiment undetaken by me.

The major objectives of the study are :-

(1) To study the physical facilities of the single teacher schools.

(2) To study the extent of wastage and stagnation in S.T.Schools.

(3) To study the organisational pattern and teaching methods in S.T. Schools.

(4) To study the policy and working of administra--tion of Zilla Parishad.

(5) To study the general difficulties faced by S.T. Schools.

(6) To try out the plan of ungraded Unit to avoid wastage and stagnation and

(7) To suggest suitable plan for improvement of S.T.Schools.

4.3 HYPOTHESIS :

Pre-service training and motivation of teachers are the important aspects in preparing teachers for S.T. schools. If the teachers in such schools are properly motivated and they are adequately prepared for the job, they can maintain and raise the standard of S.T. Schools. They can also overcome the physical and academic problems if they are well prepared and fully equiped. Destiny of the S.T. School mainly depends upon the teacher. Teacher is the master key in S.T. School. So the focus of the investigation is to equip the teacher and the S.T. school.

4.4 PROCEDURE OF INVESTIGATION:

The detailed questionnaire were supplied to all the Single Teacher Schools in Radhanagari Taluka of Kolhapur District. The questionnaire covered the following major points :-

(1) Village information - population, literate, illiterate etc.

(2) School information, enrolment etc.

(3) Physical facilities available like building, furniture, teaching aids, playground, garden etc.

(4) Physical defficiences.

(5) Teacher - educational status, training, experience, motivation etc.

(6) Teaching methods - organisational pattern, assignments etc.

(7) Extent of Wastage and Stagnation.

(8) Supervision and guidance.

(9) Problems of S.T. Schools.

The printed questionnaire was sent to each and every Single Teacher School along with appeal for cooperation and envelop with required postage. Some questionnaires were collected personally.

Secondally, a suitable sample of teachers of S.T.Schools, Extension Officers of Education, Dy. Education Officer, Education Officer, parents from the village of S.T.Schools was selected for interview. I could collect the views and opinions from the different level and from the different angles. It helped me to gather comparative and reliable, views for reliable conclusions. The list of such persons are given in Appendix XI at the end.

On the spot study was the third tool used in this investigation. All the single teacher schools selected for detailed study were visited for this purpose. 98 single teacher schools of Radhanagari Taluka are studied in this way. These visits were

proved to be very useful to cheque up the information supplied through questionnaires and to know the first hand information of each and every S.T.School in all respect. During the visits, we could discuss with the teachers and also with the villages regarding the problems of S.T.Schools. We could also know the attitude of teachers towards the S.T.Schools and could understand their satisfaction or dissatisfaction while working in such schools.

4.5 SAMPLE SELECTED FOR STUDY:

Radhanagari Taluka of Kolhapur District is selected for detailed study in this investigation. As I have said earlier, Radhanagari is one of the backword Talukas of Kolhapur District. Radhanagari is the Taluka Place and also it is weekly bazar place or market place. Radhanagari is not a big town. It is a village having population of 8000 and a Gram Panchayat. It is 50 Kms. away from the district place i.e. from Kolhapur. whole taluka is covered by ranges of mountain Sahyadri. So we find most of the villages are very small villages, many hamlets and Wadies with limited population. It is but natural that the number of single teacher schools is more than the multi-teacher schools.

Out of 185 Primary Schools, there are 98 single Teacher Schools in the Taluka at present.

So the Sample of Radhanagari Taluka selected for the study is a suitable sample in all respect. The names of the villages selected for detailed study are given in Appendix X at the end.

4.6 DISCUSSION WITH EXPERTS:

Besides interviews and on the spot study, I have met some experts in the education field. They are principles of primary and secondary Training Colleges, retired education Officers, Deputy Directors of education and some eminent educationists in the State. Their suggestions helped me a lot in the investigation.

-o0o-

CHAPTER V

GLIMSES OF RADHANAGARI TALUKA

V.1 LOCATION:

As I have stated earlier, Radhanagari Taluka is located in the western part of the Kolhapur district. Most of the villages are in hilly area. It is one of the backward Talukas of the district. Except few big villages, all other villages are very small and many of them are hamlets or wadies. The Map of the Radhanagari Taluka showing single teacher schools, Taluka place, roads etc. are given in Appendix III(Map) in Appendix IX is given at the end. It is 50 Km.away from the district place i.e. Kolhapur.

V.II POPULATION & CROPS :-

The total number of villages in Radhanagari Taluka is out of which 98 villages have single teacher schools. The latest figures of census show that the population range of these 98 villages is from 100 to 500. Only 12 villages are above 500 population The details are given below :-

TABLE 5.

Table showing the population of the villages

Sr.No.	Population range	No. of villages
1	100 to 200	19
2	200 to 300	31
3	300 to 400	23
4	400 to 500	12
5	500 and above	13
	Total villages	98

From the Table 5 above, it will be seen that miximum number of villages come under the range of 200 to 300 and only 13 villages are above 500 population. Out of 98 villages 85 villages are below 500 population. It means almost all villages are small villages and only S.T.Schools are the suitable units of education for them. Total population of these 98 villages is:

1) Male	...	17,816
2) Female	...	16,737
Total		34,553.

The average population of the village comes to 345.

Except few, almost all people are farmers. Farming is the only source of livelihood. Rice and Nagali are the main food crops. Land is of low quality. It is not so fertile. Irrigation facilities are not available. So the crops are taken at the mercy of Monsoon. Very few farmers in few villages have their own irrigation arrangements where they take sugar canecrop as the cash crop. As most of them are small farmers, they cannot depend on farming only. They use to go as labourers on daily wages. Some times they get work in their own villages or they go outside for earning. Economic condition of the people in these villages is generally poor. Lack of education and the poverty are the two main obstacles before them.

V.3 PROBLEMS OF COMMUNICATION :

Lack of communication facilities is the common thing in all villages of S.T.Schools. Most of the villages are away from the main road and many of them are not connected even by approach roads. out of 98 villages of S.T.Schools 72 are without approach roads and only 26 are connected with approach roads. i.e. Kaccha roads. In the heavy rainy season, only

10 villages out of 98 are approachable by roads and 88 villages are not approachable by any vehicle or motor car. The details of the distance from the main road are given below :-

TABLE 6.

Details of the Distance from the Main Road

Distance in Km. from the main road	Number of villages
0-5	25
6-10	44
11-15	16
16-25	13
	98

It will be seen from the Table above that most of the villages are more than 6 to 10 Km. aways from the main road. So in heavy rainy season they are completely cut off from the Taluka Place and they do not get essential comodities and services required for them. The people in such villages have to suffer harships and some times they face critical problems.

Lack of postal facilities is one of the great handicaps seen in these villages. On the basis of the information collected from the teachers, it is seen that only 5 villages have postal facilities remaining 93 villages have not got regular postal

facilities.

TABLE 7.
Distance between the Schools and nearest Post-Office

Distance in Km. between school and nearest post Office.	Number of S.T. School villages.
0-5	22
6-10	50
11-15	22
16-20	4

From the table 7 it will be seen that the people in most of the villages have to go more than 6 to 10 Kms for postal transactions. If they want to send telegrams, they again will have to walk longer distance.

Out of 98 villages of S.T.Schools only one have got the daily postal delivery in the same village. Some villages get post after 2 days, some get after 3 days, 4 days and some get once in a week. This is the sad position in respect of communication facilities.

V.4 HEALTH SERVICES :

Lack of health services is another handicap found almost in all 98 villages of S.T.Schools. Only 5 villages can get medical help for minor diseases. All other 93 villages have not got any ~~a~~ medical facility or health service at their own places.

If they require any treatment even for minor sickness, they will have to walk some distance. The details of distance between the Dispensaries and the villages are given below :-

TABLE 8.

Average distance from the Dispensaries and the villages of S.T. Schools.

Distance in Km.	No. of villages
0 - 5	20
6 - 10	45
11 - 15	27
16 - 20	6
	98

It will be seen from the table above the people in most of the villages do not get any medical facility within 5 Kms. They have to walk beyond 6 to 10 Kms. even for minor treatment. For minor and major surgery, people have to go to Radhanagari which is the Taluka place or to the district place Kolhapur. It is really a costly affair and the poor people in such small villages cannot afford to spend. So they try to take treatment from nearby doctors or they pray the local God or Godess to save the serious patient.

Problem of drinking water is rather satisfactory Very few villages have to suffer the problem only in summer. But on the whole the position is satisfactory as the villagers seems to be ready to bring water even from the distant places. As they are not so aware of the water facilities in big cities, they seem to be happy with the present arrangement.

From the details given in the chapter, one can very easily understand how the people in small villages in hilly and backward area are lead their life and face so many problems throut out the year. This rural and backward part of our country is not attended sympathetically even after independance. These villages are there as they were before independance. We can think of the adverse situation in such villages and their hardships in day to-day life. We can also understand why the primary a teachers are unwilling to work in Single teacher Schools.

-o0o-

CHAPTER VI

POSITION OF PHYSICAL FACILITIES OF SINGLE TEACHER SCHOOLS.

VI.1 SCHOOL BUILDINGS:

Only good teacher is not the whole and sole factor in educational process. Favourable physical facilities help him to work effectively than in unfavourable condition. Among the physical facilities, school building is the main factor which is essential for favourable sietuation in teaching learning process. School building must be well-ventilated and well-lighted and hygienically perfect. Because children spend their major part of the day in school. If the school building is not hygienically perfect it will affect the helth of children, such building is also essential for favourable atmosphere for teaching learning process.

In this investigation, visits were paid to all 98 single teacher schools during which on the spot study is made of each and every school building. The information also collected through questionnaire. present position of school buildings of single teacher schools in Radhanagari Taluka is not satisfactory.

Out of 98 S.T. schools only 6 schools have got independent buildings exclusively for school purpose. Remaining 66 schools are located in the available places in the respective villages. The details are given in Table Below :-

TABLE 9

Types of school Buildings where S.T. Schools are held in Radhanagari Taluka.

Sr.No.	Type of Buildings where S.T.Schools are located.	No. of S.T. schools
1	Independent school buildings	6
2	Temples	60
3	Rented houses	15
4	Rent free private houses	17
		98

It is interesting to note that expect few, most of the S.T.Schools are held in Temples in the villages. We must agree here that villagers have done very good work by constructing temples in the name of various types of Gods and Godesses. By doing so they have helped to provide education in small villages in the form of S.T.Schools. Secondaly,

some villagers have given their own houses for S.T. schools without any rent, Though they are less educated or illiterate they showed their love for education and generosity of mind. Such types of examples are rare in cities and towns which show the good old tradition of Indian Education in ancient times. It is also the example of school- community close relations requied in the process of education

Thirdly, I have examined that how many of buildings are sufficient and hygienically perfect for the schools. I found 54 buildings are sufficient and 44 are inadequate for the schools. I have also found only 35 schools are hygienically sound and remaining 63 are not suitable to schools. From the details I have found that the building problem ~~a~~ is not attended properly by anybody. Especially, Single Teacher Schools are neglected in this respect.

In Maharashtra, Zilla Parishad at district level is in charge of primary education. Each Zilla Parishad provides funds for the schools building every year. Local people are expected to contribute on sharing basis. But the people in small villages cannot raise the required amount of share as they are poor and most of them are landless labourers. On the contrary, people in big villages and towns,

as they are comparatively in better position, they can collect their contribution and demand the Zilla Parishad Share. In this way the big villages take the miximum advantage of the scheme and the small villages remain behind and they do not get adventage of the building scheme.

So, I propose that there should be seperate criteria for small villages as they are economically backword and weak. Zilla Parishad should insist only 5 % local contribution from such villages having population below 300. If the Zilla Parishad and the Education Department agree with the proposal, it will help to solve the building problem in small villages having S.T. Schools.

VI.2 PLAYGROUNDS & GARDENS:

Adverse situation is found also in respect of playgrounds and gardens of single teacher schools. Considering the syllabus of Std. I to IV and the age group (6 to 10) in S.T. Schools these two factors i.e. playground and garden is the must factor for each and every school. Let us see the position in respect of playgrounds.

The single teacher schools which I have selected for detailed study, I have found only 2 out of 98 S.T. Schools have independent playgrounds of their own. Remaining 96 S.T.Schools have not their own playgrounds. However, I have observed some S.T. Schools use roads, some use private land and some use public land i.e. Gram Panchayat land. Though the playground is the must item, it is not attended properly in small villages. So it is some kind of hinderance in the teaching-learning process, It affects adversely in respect of all sided development of the children. Almost all teachers expressed their inability to get land for playground.

I propose that the local Gram Panchayat and Revenue department should take up the issue as the priority item and should provide required piece of land for the purpose.

The same situation is found in respect of gardens also. Only 2 schools out of 98 S.T.Schools have flower garden before the schools where children can enjoy in planting flower trees and watering them. They also enjoy in observing coloured flowers in the garden. From the psychological and educational point of view, the place of school garden is unique one. But it is also neglected part of the physical aspect of the S.T.Schools in small villages.

The teachers who were interviewd in the investigation told the same story that the required land is not available for garden. Here again I propose that local Gram Panchayat should take the lead in the matter and should provide required land.

VI.3 BLACK BOARDS AND TEACHING AIDS :

As one of the aspects of the investigation I have collected information of black-boards which are required for each and every school. Black board is the must thing for each and every teacher in all educational institutions at all levels. It is supposed to be the second teacher in the school. I found in this investigation, that the number of back - boards in all 98 S.T. Schools is 160 of which only 80 are in proper condition on which one can write with the chalk. Remaining 80 Black-boards were not in a condition to use. It means half of the black-boards I found were not usable. In some S.T. Schools not a single Black-board was in good condition to use.

I have collected the information regarding maps required for teachers for teaching geography. There are four grades in each S.T. School. As per the present syllabus of these grades at least four maps are required i.e. (1) Taluka map (2) District Map and

(3) State map and (4) India. But I found only 7 S.T. Schools have these maps. Remaining 91 S.T.Schools have one or two maps out of four and most of them were not in a good condition as the schools have not got safe place to keep them safly. The same thing I found in respect of roll up black boards also. The teacher in S.T.School requires at least four Black-Boards for each school. Because he has to give assignments for the pupils while he is engaged in particular class. But the S.T.Schools are not supplied required number of wooden or roll up black boards and hence the teaching - learning process remains poor. I have found only 6 S.T.schools have got the roll up black boards and remaining 92 schools have not got any of them.

Then I inquired about the pictures and charts in the S.T.Schools. Each School requires these material for teaching history, geography and general knowledge. I found 66 S.T. Schools have got suffiemt number pictures and charts and the in the remaining 32 schools have some of them. On the whole the position in this respect is found to be satisfactory.

I have also collected the information regarding the games equipment available in S.T.Schools. It is needless to state here that the games equipment is the

must in each and every schools. But as I have stated earlier, the big schools take the lions share and the S.T.Schools are neglected. I found only in 19 S.T. Schools have sufficient game equipment and the remaining 79 have not got required equipment.

VI 4. SYLLABUS & TEXT BOOKS :

Syllabus is the must thing for each and every teacher in all schools. The education department supplies the syllabus copies to the school free of cost. The teachers are expected to refere the syllabus on and often. But I found that the general tendency among the teachers is that they are reluctant to refere the syllabus. They perticularly refere text books which are mainly for students. Out of 98 teachers in S.T. schools only 9 teachers told me that they have got the syllabus and they use in teaching process. Remaining 89 teachers, I found were not so awaire of the seriousness in the matter, some told that they do not require the syllabus copy in day-to -day teaching. Some told they were not supplied the copies at all. Some were newly appointed and were not aware whether the copies were supplied to the schools. From these facts I came to the conclusion that the teachers do not prepare themselves properly. So the performance

of such teachers found to be poor which affects the standard of education. The problem arises how to pursuade such teachers so that they will equip themselves for effective teaching.

I found the same story regarding text books also. At least text books are required for each and every teacher and the students. Department of Education through Zilla Parishad and Panchayat Samiti supplies the limited number of text books for students belonging to backward community. Some books are also supplied for poor students in the schools. But I found only 16 S.T. Schools have got the sufficent number of text books. There were not required number of such books in 82 S.T.Schools out of 98.

The Education Department supplied the books to the students of backward community and to the students coming from poor families and other students are expected to purchase the required number of books from the market. But in S.T.Schools the situation is quite different one. 95% of the students come from poor families. They are not able to purchase all the required text books in time. Due to poverty, the parents are found to be not in position to purchase all the books required for their children. So, for want of text books the poor students remain poor in their study and the very base of education

remains poor.

We have seen so far the position of ph physical facilites in single teacher school selected for detailed study in the investigation. Each and every school requires minimum physical facilites for effective teaching- learning process. But we find the S.T.Schools are starving in respect of such facilities. They are neglected in supplling required equipment and building fund for building construction. So I recommend:-

(1) Seperate budget provision should be made for S.T.School buildings and only 5 % local contribution may be expected from the local community.

(2) Revenue outhorities at Taluka place should provide land for building and for playground. The local Gram Panchayat should take lead in this matter.

(3) Zilla Parished on behalf of the Education Department should keep aside the required equipment like Black-boards, maps, charts, sport equipment etc. for S.T. Schools.

-o0o-

CHAPTER VII

ORGANISATIONAL PATTERN AND TEACHING METHODS.

VII.1 TEACHERS AND THEIR TRAINING:

I have discussed so far some of the problems of physical facilities and other problems of Single teacher schools. I have given the details of the S.T.Schools in Radhanagari Taluka selected for the study. It is the common experience that experienced and efficient teachers are reluctant to work in S.T.Schools. If at all some of them are appointed on such schools, they try to run away from these schools as they suffer so many hardships there in the small villages. It is rather difficult for them to stay away from their family members. They cannot take proper care of their children. They have to spend additional amount for their travelling and stay. For all these reasons, they become unhappy there in the S.T.Schools. They try to get themselves transfered either in their own villages or in the near by villages which are convinient for them. They approach the higher authorities of the education department or the Zilla Parishad people and manage to go at their convinient places. So the newly recruited teachers are appointed in S.T.Schools.

though most of them are trained and have some experience they cannot manage the S.T.Schools efficiently. They do not know the typical type of problems of single teacher schools. They follow the same teaching methods as in multi-teacher schools. They do not know the suitable methods which are to be followed in such schools. I have observed that such teachers are unable to give proper assignments to students for self study. They also do not know how to engange the other classes when they are busy with the particular class. They also become unhappy due to various types of problems they face. We cannot blame them for this poor show. It is the defect of the educational policy towards the department and the Zilla Parishad towards these schools. As I have stated earlier, these schools are neglected in all respects. Some say that the single teacher schools are evil in the education field. If at all it is the evil, we all must agree that it is the necessary evil because we can provide minimum education to small villages only through these S.T.Schools. So, as Shri R.V.Parulekar one of the great educationists said that insted of end them, we must try to mend them.

Secondly, the pre-service training which the primary teachers get at present is not so useful

for the S.T.Schools. It cannot help to tacle the typical types of problems of these schools. In a way, the present programme of teacher training does not give required weightage to such schools. Multi-teacher schools are the main focus of the training programme. So the pre-service training given to the primary teachers at present is not enough to run the S.T.Schools efficiently. I have discussed the matter in the other chapter and I have stated that every training institute should maintain the experimental single teacher school attached to the primary practicing school where the trainee teachers will get the required training and technique.

VII.2 TYPICAL TYPE OF PROBLEMS:

There are two types of problems before the each S.T.School. They are :-

(1) Physical Problems &

(2) Academic problems.

Physical problems include building, playground, garden, teaching aids, Black-boards etc.. It is found in this investigation that most of the S.T. schools are facing these problems. They have to work in adverse situation. We have seen that the S.T.schools are in small villages where we find

most of the people are poor. They cannot afford to help to solve the physical problems. So the schools remain poor in this respect.

The academic problems are equally acute in these schools. We have seen that the teacher in such school is himself the problem. As I have said earlier, most of the teachers seem to be unhappy in these schools. It is general experience that if the teacher is happy and interested, he can overcome some difficulties and can maintain the standard of S.T. School. If he is otherwise, he will create additional problems and the situation will go from bad to worst. So the fate of the S.T. school depends mainly upon the teachers performance. So I have said earlier that the teacher of S.T. School is the key factor which is mainly responsible for development of the school. If the teacher is interested and efficient, he can create interest among local people, local leaders and school authorities and pusuade them to help the school by possible ways. He can create the united strengh for the school.

Among other problems teaching methods, seating arrangement, assignment programme for self study, combination of classes, use of monitors or

group leaders are the most important problems in S.T.schools. We know that every S.T.school has four classes from std. I to IV. The curriculum programme is the same as in multi-teacher schools. In multi-teacher school, one teacher manages only one class or division of a particular standard. He gets enough time to complete the syllabus of one standard. But the teacher in S.T.School has to complete the curriculum of four standards withen a year, so he must follow the typical type of technique in teaching learning process, He cannot adopt method in haphazard manner. He must plan his programme in such a way that the students attainment in the S.T.Schools and in the multi-purpose schools should be the same. He must follow the technique of grouping the pupils gradewise and housewise, seating arrangement for learning and assignment work, recasting of curriculum into units and use of teaching aids. I have worked out the systimatic work plan for S.T. schools based on our experiment at Shri Mouni Vidyapeeth, Gargoti. I have given the plan in this report separately. Here in this chapter I have tried to state some important problems of S.T.Schools which must be attended carefully.

VII. 3 TEACHING METHODS FOLLOWED BY S.T. SCHOOL TEACHERS:

It is found that the teacher of single teacher schools do not follow systimatic teaching methods in these schools. It can be said that the teacher of S.T.School follows his own methods which he feels convinient to him. Most of the teachers are not awair that they need to follow the suitable method of teaching for the S.T.Schools. The sistuation in these schools is quite different from the multi-teacher schools. Generally it is observed that the teacher in S.T.School sits in the middle before the students. Students of four grades use to sit before the teacher gradewise and in straight rows. The teacher, according to his wish begin to teach any grade he likes and other classes remain without any assignment or self-study. Some-times teacher asks the remaining classes to solve the exercises given at the end of the each lesson in text books. Some-times he asks the students to copy down the paragraphs from the books. No systematic plan of assignment is prepared by the teacher which will help the students for self-study. Some times it is seen that when the teacher is enganged in teaching for particular class, the students from the other classes also listen the teacher's teaching. Some of them seen to be busy in talking or disturbing

the working classes. So the atmosphere of the school become unfavourable and disturbed. The teacher of S.T.School unless he is trained in managing the affirs of the S.T.School, he cannot run the school smoothly. He must have the skill and knowledge of preparing assignments for self study he will not be able to give proper assignments to the students. Usually it happens that the teacher tells the assignment on the spot without any serious thinking. So, the whole teaching -learning process become dull and poor.

Another weakness I found is that the teachers of S.T.Schools follow bookish method of teaching. In fact nature, community and the a local crafts are the best medium of instruction. The teacher of S.T.School has wider scope to use these mediums in teaching learning process. But he seems to be reluctant to do so. He tries to teach working of the Gram Panchayat without taking the boys to Gram Panchayat office. He tries to explain the local geography in the class-room only. This is the general tendency of the teachers at all levels. But at least the teacher of S.T.School should not do like this. There is ample scope for him to enrich the teaching-learning process by using mediums available there in the village and nearby.

VII. 4 ANNUAL PLAN & DAILY TIME TABLE :

It is expected that each school must have its annual plan of curriculum and also the daily time-table. Inspecting officers insist these things while they visit the schools and while they inspect them. I have discussed the matter with the teachers of S.T.Schools and also with the inspecting staff of the education department. It is found that the teachers of S.T. Schools use to paste the annual Plan and daily time-table on the walls of the schools. But they never use them. The reason is very simple that they prepare time-table of each class seperately as in multi-teacher schools. The teachers of S.T. Schools do not know how to prepare the common time-table for the schools which will be suitable for all the four grades. I cannot blame the teachers for this. I know as they are not trained for this purpose, they are unable to prepare the suitable plan for their schools.

I have collected the information from all 98 S.T.Schools selected for the study in this respect. I found except one, all schools have got the annual plans and daily time-tables. I further inquired whether they use them in schools or otherwise. It is seen that only 11 teachers out of 98 use the time-table in their daily routine. But in fact they were

not using the time-tables posted on walls of the schools. It is seen that there were four time-tables in each S.T.School copied down from the multi-teacher schools. I asked the teacher that if the time-tables are not useful for the S.T.Schools, why the are posted on the walls at all. They honestly told me, the reason that they make this show because the inspecting staff insist these things at the time of inspection. This is the sad sistuation found in all S.T.Schools visited by me.

VII.5 GARGOTI PLAN FOR S.T. SCHOOLS :

Mr. J.P. Naik, one of the eminent educationists and the member-secretary of the Education Commission (1964-66) had started the Single Teacher School in Mouni Vidyapeeth, Gargoti, Dist.Kolhapur (Maharashtra State) for experimentation and training of teachers. He insisted that each training institute should have such school attached to the primary practising school for the purpose. Shri Mouni Vidyapeeth Institute is running the S.T.School as an experimental school for the trainees of D.Ed. and B.Ed. of the same institute. Now we are conducting the Ungraded Unit Experiment as the prt of this investigation which is under my supervision.

The experiment of S.T.School started by Dr. J.P. Naik was again undertaken by Dr.D.V. Chickermane, then Director of the G.I.Institute of Rural Education, Gargoti. I am assiciated with this experiment from 1962 to upto this time. We could prepare the Gargoti Plan for Single Teacher schools based on the experiment carried out nearly for ten years.

In this Gargoti Plan, the working in S.T. School is devided as follows :

(1) Activities.

(2) Assignments for self study

(3) Teachers teaching

The curriculum of the lower grades i.e. Std.I to IV is based on activities which are required for all round development of the child i.e. Physical, mental and emotional. Activities are also the effective medium of instruction. Psychologically childeren in the lower grades are attracted towards the activities. They do not like to sit in the class-room for a long time. They are eager to make movements. Considering their natural instincts, the activity oriented curriculum is suitable for S.T.Schools and for other schools also.

There is a great importance in giving assignments for self-study while the teacher is enganged in teaching the perticular class. To prepare assignments is the skill. Teachers need orientation for this purpose. We have given such orientation to the concerned teachers under our experiment. They prepared the graded assignments for every class in advance and they could give them in the school which helped the children for self-study and useful engangement.

The third aspect of the Gargoti Plan is the teachers teaching. There are three main subjects to be taught in the S.T.School. They are

(1) Language

(2) Arithmetic

(3) General knowledge.

All these subjects are to be taught by using various types of activities as the medium of instruction. of these three subjects, General knowledge subject is taught commonly for all the four grades as one unit. We felt no need to teach the subject seperately for each grade. Remoining two subjects. i.e. Language and Arithmetic are to be tought seperately for each grade. Because the curriculum is graded one and it is necessary to teach the same seperately.

Organisational pattern in the Gargati Plan is the typical type of pattern which is the most suitable for S.T.Schools. For this, we divide the school into two systems. They are :-

(1) Class System. &

(2) House System

We have found that it is the convinient arrangement for the S.T.School for affective teaching - learning process. The arrangement gives encouragement to the children to cooperate each other and for leaship. We have managed to have Monitor for each grade and House leader for each house. Classes are the natural outcome of the examination system i.e. II grade after I and IV grade after III and so on. So it is not necessary to explain the class arrangement. But in the house system, all the children in S.T. School are divided into four houses. Each house has 2 to 4 children from each class. So it will be seen that it is non-graded arrangement which is convinient for activities and general knowledge subject. When the children are engaged in doing some actibity, say visit to Gram Panchayat, the older pupils in the higher classes help the younger ones while they ~~xxx~~ walk on road. They help the teacher in guiding and helping the young children on such occassions. When the teacher asks the pupils to do some claywork or paper work in the school, the senior pupils help the junior

ones and they play the partial role of the teacher. In short, monitors and the house leaders have proved the assets in the Gargoti Plan.

We have evolved the daily time-table for S.T. school. The board outline of the same is given below :

TIME - TABLE FOR S.T. SCHOOLS

Time	Type of work	Grouping Pattern	Place
7.30 a.m. to 9.a.m.	Activities: gardening Safai, Prayer, news reading, helth drill, roll call.	House system	Ground, School & Garden
9.a.m. to 10.30	Incidental teaching on activities	House	Class-room
3.00p.m. to 4.00p.m.	Teaching of language and self study	Class	Class-room
4.00 p.m. to 5.00 p.m.	Arithmetic & self study	Class	Class-room
5.00 p.m. to 5.30p.m.	Games & Physical activities	House	Play ground

Note : During language and arithmetic periods the teacher will teach only for ½ hour for each class and the remaining classes will be busy with assignments.

Though we have evolved the model daily time-table for S.T.Schools, it is not rigid one. The teacher can

make required modifications/or changes suitable for the local circumstances. The experiment of Ungraded Unit which we have conducted in the school as the part of this investigation is the further step of the Gargoti Plan for Single Teacher School. I have explained the same in seperate chapter in this report.

-oOo-

CHAPTER VIII
POLICY OF EDUCATIONAL ADMINISTRATION AND ZILLA PARISHAD

X.1 STATE POLICY OF EDUCATION : .

As per directive of the Indian constitution the responsibility of general Education rests with the State administration. The State cabinate of Ministers takes the major policy decisions regarding the major issues of Education at all levels. Then the Education Ministry of the State also takes the pölicy decision at the Mantralay level and send the same to the Director of Education, Maharashtra State Poona, for implementation. Among the policy decisions at the Primary School levels are as follows:-

1. Opening of the new primary schools in the State
2. Framing the syllabus of primary Education.
3. Preparing the text-books of primary schools.
4. Implementing the scheme of compulsory primary Education and
5. To take such other decisions pertaining to primary education.

I have mentioned the major items connected with the primary education only. In the year 1960 Zilla Parishada's were established in the State of Maharashtra.

As per policy of decenteralisation the responsibility of payments, administration, supervision and development of Primary Education is vested with the Zilla Parishada's . Since then, each Zilla Parishad is lookigg after the whole affairs of Primary Education at the district level. I shall explain the matter indetail later on.

X.2 ADMINISTRATIVE PATTERN :-

Administrative Pattern in the Maharashtra State is a tipical one. I shall explain the pattern as a Five Tier System of Educational administration. These are :-

1. State Ministry at the state level.
2. Directorate of Education at the state level.
3. Zilla Parishad at district level.
4. Panchayat Samiti at Taluka level.
5. Grampanchayat at village level.

According to the Zilla Parishad act the decentralisation policy is accepted by the State and it is now in inpractice since 1960.

X.3 EDUCATIONAL ADMINISTRATION AT ZILLA PARISHAD LEVEL:

According to the provision in the Zilla Parishad act there is a Education Committee consisting of Non-offical Members who are already the members of Zilla

Parishad. Among from them a Chairman is elected and the Education Officer who is the class I Government Officer works as the member Secretary of the Committee. The Committee takes the policy decision in its jurisdiction and the administrative staff under the Education Officer implement the same. Accordingly the major items of Education are as under :

1. Posting and transfers of Primary Teachers.
2. Payments of Salary and Non-salary amount to primary schools.
3. The distribution of furniture, teaching aids sports equipment and text-books etc. to the primary schools.
4. Inspection and supervision of primary schools.
5. Implementation of building programmes in the district.
6. And such other concerned activities.

Here, in this investigation we are concerned only with the administrative affirs in respect of primary teachers only. I shall exolain the present position in the following paragraph.

X.4 <u>POSTING AND TRANSFERS OF TEACHERS</u> :

There are two types of primary schools in each district i.e.

1. Multi teacher schools
2. Single teacher Schools.

Here we have to study the problems of single teacher schools inrespect of the teachers who are working to-day. We have seen that the Single Teacher schools are in very small villages, where the required day-to-day facilities for teachers are not available. Such villages are scattered in the hilly area and they are not connected with pacca-roads and hence they are not easily accessable especially during the rainy season. The villages are lacking in Postal facilities, medical facilities, entertainment and educational facilities at the higher level. So the trained and senior teachers try to avoid to work in Single Teacher Schools. If at all they forced to go there, they try to contact Education Officer, Chairman of Education Committee, or they leaders and persuade them for their transfers in big schools. Then newly recruited young and fresh teachers are posted in Single Teacher Schools. Though they are unhappy there they are in need of the services and for this, only they spend the probationary period without any argument. But as soon as they become permanent they begin to try for their transfers in big schools in big villages. Infact the Single Teacher Schools required trained, experienced and matured teachers but they are not getting such teachers in general.

As the newly appointed teachers are fresh, un-known to the typical field of Single Teacher Schools and disinterested in going in the small villages, they cannot give justices to the Single Teacher Schools. Local community and the Gram Panchayat in small villages is not so active and interested so as to look after the local school. So there are some example that some teachers take undue advantage of the situation and they remain absent without permission. The fresh teachers who are not fit for the Single Teachers Schools are appointed in these schools. The teacher of such school requires not only pre service training but also the typical type of skill, teaching method, preparation of assignments must be known to him. Very few teachers are in such schools who are working with efficiency. Most of the teachers do not know how to handle and manage four grades at a time. They cannot complete the syllabus of four grades within an academic year. Ultimately the standard of single Teacher schools go down and the children in such schools become real sufferers.

X. 5 SUPERVISION S.T. SCHOOLS :

The present practice of supervision or the inspection of primary schools is not satisfactory. Especially the S.T. Schools are sufferers in this

respect. The Education Extension Officer at the Panchayat Samiti level or the Block level is in incharge of 30 to 40 primary schools in the specific area. He is expected to visit each and every primary school at least thrice in a year. Unfortunately his visits found to be rare to S.T. school because the S.T.Schools are in hilly areas and are not accessable by public bus. The villages of S.T.Schools are not suitable to make a stay comfortable. So the Officers avoid to pay visits to such schools. The S.T.Schools therefore, donot get any expert guidance from the Extension Officers.

Secondaly, the inspecting staff is not equipped with the typical type of training and hence they are not in a position to guide S.T.Schools. In short, it will be seen that the Single Teacher Schools at present are neglected in this respect also.

X-6 PANCHAYAT SAMITI AND GRAM PANCHAYAT:

Panchayat Samiti at the Block level or Taluka level is the suitable agency between the Grampanchayat and Zilla Parishad. With the help of the local Gram Panchayat, Panchayat Samiti is expected to help and guide S.T.Schools for their development. But the small villages and small single teacher schools are not attended properly. They are not getting the proper share of building fund, furniture, sports

equipment etc.. The big villages take the lions share and the S.T.Schools are always starved. So I recommend the following suggestions:-

1) The building fund for S.T.School building should be yearmarked and be utilised for them only.

2) Zilla Parishad should not insist the local contribution from small villages where poor people are staying.

3) Trained, experienced and senior teachers should be asked to work atleast for two years in S.T.Schools.

4) Special type of training of short duration should be given to the teachers in S.T.Schools and to the supervisory staff concerned.

5) Panchayat Samities and Gram Panchayats be asked to undertake the work of development of physical facilities of S.T.Schools.

-o0o-

CHAPTER IX

TEACHERS AND THEIR DIFFICULTIES

IX.1 TEACHER'S ROLE IN S.T. SCHOOL :

Teacher of Single Teacher School is the key factor in all respect. The standard or the performance of the S.T.School mainly depends upon the educational standard of teacher i.e. his basic qualification, training, experience and his interest in the school. If he is keenly interested in the S.T.School where he is appointed he can overcome some difficulties of the particular school. If he is not all happy with the posting due to lack of lodging arrangement, drinking water supply, postal facilities, medical aid etc. one cannot expect the sincerity and devotion of such teacher for development of S.T.School.

Secondly, the role of the teacher in S.T.School and the teacher in multi-teacher school is quite different. The teacher of S.T.School has to manage four classes at a time. He has to complete the syllabus of four standards within an academic year. But the teacher in big school is in charge of only one class or division of the particular class where he gets enough time to complete the portion of only one class or division. Naturally, S.T.School teacher gets only ¼ time compared to the teacher in big school. In other words, it can be said that the work load of the teacher in S.T.School is four times more than the teacher in

other big school. He also must have typical type of skill in giving assignments to the children for self study. So we can judge the wider responsibility of the teacher in S.T.School than the teacher in other school. For this skill, he required special type of training of short duration in addition to his general pre-service training given in training institution . Unfortunately the teachers of S.T.Schools are neglected in this respect. The previous and the present pattern of teacher ~~ks~~ training programme does not give justice to such teachers. and the S.T.Schools. No problems of S.T.Schools are fully studied and attended in the present system. In fact each training institute must have an experimental S.T.School for giving required type of training to the teachers. The teachers must acquire the skill and the technique required for working in S.T.Schools. But we observe that present pattern of teacher training programme has not given required weightage to this problem. The problems of S.T.Schools are explained by the instructor of the training institute in the class-room and two or three practice lessons are assigned for each trainee teacher on combined classes. It is not at all sufficient and useful practice for working

in S.T. Schools. It is just a show of such training. It does not serve the purpose at all. So I shall deal these problems one by one.

IX . 2 S.T. SCHOOL TEACHERS IN RADHANAGARI TALUKA:

I have collected the detailed information of all the teacher of S.T.Schools in Radhanagari Taluka. There are ninty eight teachers working in these schools. Most of the teachers are from the home taluka i.e. Radhanagari. Only four (4) teachers out of 98 are from other Talukas in the district. The average age of teacher is found to be 33. The average total experience per teacher is of 10 years. But this experience is from both types of schools i.e. S.T.Schools and multi teachers schools.

I have also collected the information regarding their qualification . These details are given below:-

1) P.S.C. Junior Trained	33
2) S.S.C. Trained	63
3) Untrained	2
Total	98

It will be seen that most of the teachers have got training after the Secondary School Certificate Examination. So we can say that the majority of the teachers have got pre-service training required for the profession. But no-body has got the short-term training, particularly useful for S.T.Schools.

Though they are trained and experienced, we can't say that all these teachers are fully qualified for the S.T.Schools. As I have said earlier the problems of S.T.Schools are typical type of problems and only specially trained teachers can give justices to the S.T.Schools. The present practice of teacher training programme provide training mainly for preparing teachers of multi teacher schools. No doubt, teachers got the idea of general teaching methods, child psychology, problems of education, principles of curricullam and some grounding in practical work. But the focus of this training programme is on big schools. So there must be provision of short term training for teachers of S.T.Schools.

As I have stated earlier, the S.T.School can render services both for pupils and the local community. It can functioned as the community centre. For this the every teacher is required to stay in the same village where he works. But due to the lack of physical facilities like residence, water supply, medical aid, communication etc. the avoids to stay in the village of his school. The S.T.School therefore, cannot develope as the community centre. It cannot give the justice to the pupils also. I have observed in Radhanagari Taluka 72 teachers out of 98 are staying in the same villages of their schools and 26 teachers

come from other places i.e. from their own villages or from the big villages where they stay conveniently. Some of them come on foot and some use bicycles for the journey. Those who stay at the school places the schools are benifited and others are in loss because the teachers who are not staying at the school places they waste their energy for journey and hence they cannot attend the school properly.

IX-3 SUPERVISION AND INSPECTION OF S.T. SCHOOLS:

We know the S.T.Schools are in very small villages, which are scattered in the hilly and backword area. Almost all villages face the problem of physical facilities. I have given the details in the previous chapter. As the most of the villages are not easily accessesable, the education officers and the Education Extension Officers who are incharge of these schools for supervision and inspection avoid to visit such schools. In fact it is expected that the inspecting staff should guide the teachers and the local community to solve the problems of the school and the community. I have observed that the inspecting officers do not pay visit for guidance. They any how manage the annual schools inspection at their own convenience.

Some times these are passing visits just to show on the spot observation of the particular school. So such type of supervision and inspection is of no use either to the school or to the teacher. The best way is suggested by r.J.P.Naik that the S.T. school should be attached with the neighbouring multiteacher school and the Head master of such school and should be incharge of the S.T.School supervision. He should make arrangement of the substitute when the teacher of the S.T.School goes on leave. He should also provide required material and the teaching aid for the S.T.Schools on loan basis. The inspecting staff should be asked to pay at least 3 visits during the year. First in the begning of the academic year, second in the begning of the second term and last visit be paid before the annual examination.

IX- 4 CONCLUSION :

On the basis of my study of the S.T.Schools in Radhanagari Taluka I came to the following conclusion :-

1) The present teacher training programme is not sufficient to equipe the teachers for S.T. schools. There should be four weeks training programme for teachers of S.T.Schools just to orient them to solve the problems and maintain

the standard.

2) The senior primary teachers should be asked to work at least for two years in S.T.Schools so that the schools will be benefited.

3) The teachers qurter should be attached to each school building constructed for S.T. school.

4) The special allowance of Rs.50/- should be paid to the every teacher of S.T.School Just to meetout the deficiencies and for encouragement.

5) Each primary teachers training Institute should maintain the experimental S.T.School attached to the primary practicing school. So that trainee teachers will get the practical experience of the S.T.School.

6) The supervisorary and the inspecting staff should also be trained in guiding and supervising the S.T.Schools. They should pay at least 3 visits during a year.

7) The S.T.School should be attached to the neighbouring big school so that the Head-Master of the big school will be in a position to pay the occasional visits and make arrangement of the substitute when the teacher of S.T.School goes on leave.

-o0o-

CHAPTER X

WASTAGE AND STAGNATION IN SINGLE TEACHER SCHOOLS

X.1 COMPULSORY EDUCATION SCHEME :

As per directive of the Indian Constitution vide Article 45, all States in the country were asked to provide free, compulsory and universal primary education to all children between the age group of 6 to 14 within ten years. But no any state could achieve the target within specific period. No doubt much attention was paid to provide primary education all over the country during Five year Plans period. Expansion took place during the period but no State could succeed in this respect. We could not provide minimum primary education to all children between the age-group of 6-14 upto this time during the period of 36 years after independance. Most of villages and crores of childrens are away from the facility. No schools are available for such villages and the children from these villages are deprived of the educational advantage. In hilly and rural areas, though the State Governments have opened the primary schools, many poor children do not enter into the schools as they belong to very poor families. Parents in such small villages are not only poor but also they are ignorant. They are not so aware of the importance

of education for their children. Many parents in backword and hilly area have to struggle for their livelihood and they use the labour of their children at farm or at home as one of the income source. In Maharashtra State which is supposed to be one of the advanced states in the country, up to the year 1980-81, 75.5 % boys between the age-group of 6 to 14 have enrolled in the schools. 30% of the girls are not yet enrolled in the school. It will be seen from these figures that all States in the country are far away from the target and so the directive of the Indian Constitution is not yet fulfilled by any State. In short we have to struggle for providing free, compulsory and universal primary education to all the children upto the age of 14.

X.2 WASTAGE AND STAGNATION PROBLEMS :

These are the acute problems of Indian education. So many studies and reports are available since British rule in India. Many investigations and experimentation have taken place especially during post-independence period. But these problems are there and in rural hilly areas they are serious and acute.

The concept of wastage is defined by many scholars in many reports. According to me, wastage means dropout from the schools. When a particular boy or girl leaves the school before completing the primary education upto IV std. then it is the clear case of wastage. I have found in my other investiga--tion, though the person has got education upto IV std. and if he has no practice of reading and writing since long time, he practically becomes illiterate. So, I came to the conclusion that the each child must get primary education upto Std. VII. if he is expected to use the same in his day to day life. According to R.V. Parulekar's openion the term ' Wastage ' is purely relative and it cannot be defined unless we fix the standard which every pupil in a primary school is expected to attain. He belived that every child ought to undergo a seven years course of General Education. If it has to become an efficient citizen of a modern State. It will be seen from this remark that the every child needs education for seven years. But due to so many reason, some educationists are of the opinion that the four years course of education is sufficent to make the child as a litterate person. But as I have pointed out earlier, I am of the firm opinion that the every child needs the seven years course of General Education. If a particular

child leaves the school before completing the seven years course of General Education is the clear case of Wastage. But here, in this investagation we can examine the wastage problem up to the fourth standard only. Because all the single teacher schools taken for study are having standards only from I to IV.

X.3 '<u>WASTAGE IN SINGLE TEACHER SCHOOLS</u> '

I have studied the wastage problem in the Single teacher schools of Radhanagari Taluka. Followup study of 819 boys and 368 girls is made in this investigation. The details of the wastage problem in the school is as follows :-

TABLE No. 10

Table showing the Wastage in Single Teacher schools in Radhanagari Taluka

Sr.No.	Year	Details	Total No. of students		
			Boys	Girls	Total
I	1975	enrolled in Std. I st	819	368	1187
II	1975-76	Left school before completing Std. Ist	171	118	289
III	1976-77	Enrolled in Std. IInd	686	259	945
IV	1976-77	Left school before completing Std.II	160	88	248
V	1977-78	Enrolled in Std.III	472	160	632
VI	1978-79	Enrolled in Std.IV	326	103	429
VII	1978-79	Left school before completing Std. IV	118	53	171
VIII	Total No. of students left before completing IV Std.		592	323	915
IX	Total No. of students completed std. IV th		227	45	272

It will be seen from the table given above that 819 boys and 368 girls were enrolled in Std.Ist in the year 1975 out of these only 227 boys and 45 girls could complete the Std. IVth in the year 1978-79. It means they is wastage of 592 boys and 323 girls during the year 1975- to 1979. Out of 1187 students enrolled in Std. Ist 915 left the school before completing minimum course of education. So all these cases are of clear wastage cases. It will be also seen that the extent of wastage is very high at the lower primary stage of education. These wastage figures are shocking figures and the problems needs immediate attention for solving the same. No doubt the sample is selected by me is from backward and hilly area where the problem of wastage is comparatively acute one. So the efforts taken on this like manpower and money has gone worthless. So the money and the man-power spent on these 915 student have gone a waste. Now we will deal the problem of stagnation studied in this investigation.

X-4 STAGNATION IN S.T. SCHOOLS :

Stagnation means to detention of the student in a perticular standard for more than one academic year. The term stagnation can be explained by other way also. For example when a particular student remains in the same standard for more than one year

or he is detained in the same standard for more than one year, it becomes a case of stagnation. Sometimes the stagnation is confused with the wastage. The cause may be common for both the terms but the wastage and stagnation are quite different problems. We have seen that in the lower primary stage the extent of wastage is very high. The same situation is found in the case of stagnation problem also. I have found many examples of stagnation where many boys and girls have been detained in the same class for more than three or four years. I have also found that a child is detained in the same class for many reasons. I shall discuss about these reasons later on.

I have collected the details of annual examinations held in 1979-80 of all the S.T.Schools selected for study in this investigation. The details regarding the annual examination are given in the table below :-.

The Table showing the details of the examination results of Std. I to IV in the year 1979-80

Std.	Enrollment			Appeared for Exam.			No. of student passed			No. of student failed			passing %	Failed %
	Boys	Girls	Tot	Boy	Girl	Tot	Boys	Girl	Tot	Boys	Girl	Total		
I	720	350	1070	642	296	938	474	195	669	169	103	272	73.8/65.8 Total 71.3	26.3/34.7 total 28.9
II	442	188	630	399	161	560	279	113	392	120	45	165	69.9/70.1 Total 70	30 /27.9 Total 29.4
III	318	105	423	296	95	391	211	63	274	77	30	107	81.2/66.3 Total 70	26.1/31.1 Total 27.3
IV	219	60	279	191	59	250	149	43	192	43	13	56	78 /72.8 Total 76.8	85.5/22 Total 22.4

It will be seen from table above a total No. of students enrolled in the standard I in the year 1979- is 1070. Out of these,938 could appear for the annual examination of I standard. It means 132 students could not reach upto the standard Ist. They dropped off from the very first standard for many reasons. These are the examples of clear wastage. Out of these 938 students appeared for the 1st Std. examination 669 students have passed the examination and were allowed to join the second standard. Outof these 938 students appeared for the 1st std. examination. 272 have failed the first std. and hence they were detained in the same class. The percentage of passing is 71.3 and the failed percentage 28.9 in the 1st std.

The same situation is found in respect of II, III and IV standards. Out of 630 students enrolled in Std. IInd,560 could appear for the annual examination and 392 students have passed the same examination. It means 165 students have failed the IInd std. examination. The percentage of passes and failuars is 70 and 29.4 respectively.

There were 423 students enrolled in Std.III in the year 1975. Out of these only 391 students could appear for the annual examination and 274 students get through the said examination. It is clear that 107 have failed the IIIrd std. examination

The percentage of passing and failur is found to be 70 and 27.3 respectively.

In the year 1979, 279 stu'ents were enrolled in Std. IVth and 250 could appeare for the examina--tion. Out of these 192 have passed and 56 have been failed. The percentage of passing and failures comes to 76.8 and 22.4 respectively.

We can examine the problem of wastage and stagnation from the figures given in the table above. It is the general experience that the extent of wastage and stagnation is very high at the lower primary stage. Especially it is very high in Std.Ist. The Government of Maharashtra, therefore, decided not to take annual examination of the Ist Std. The all schools were informed accordingly and they were asked to give automatic promotion from Std. I to II. But the scheme remained on the paper and the Primary school teachers did not give much atteintion towards the instructions issued by the Education Department. So we find no improvement in respect of Wastage and Stagnation problems.

X.5 CAUSES OF WASTAGE AND STAGNATION:

I have dealt with the various causes of Wastage and Stagnation else where in this report. How ever I shall mention some of the important causes

of these problems for explaining typical condition in Radhanagari Taluka selected for my study. The poor economic condition of the parents is main cause for occouring wastage and stagnation in the area selected for my study. The poor parents cannot afford to provide sufficient clothe, books and stationary to their children. Some of them are not aware of the importance of the education as they were never told by anybody regarding the same. There are also some social and religious causes responsible for keeping the children away from schools. Especially inrespect of girls the poor and ignorant parents are found to be reluctant in sending their daughters to any school. They think girls do not need education at all. This is the sad situation found to be in hilly and backward area like Radhanagari Taluka. In 20th century we find wast dispariety between the urban and rural area. In urban area especially in big cities the girls are getting encourgment for education. But in backward area the girls' education is found to be neglected in all respect.

X -6 MEASURES:

I have discussed so far regarding the problems of wastage and stagnation and the causes responsible for the same. On the basis of my study of the Radhanagari Taluka which is one of the

backward Talukas of Kolhapur District, I want to make some suggestions to overcome the said problems.

(i) The poor students in hilly areas should be provided free cloths, text-books and required stationary.

(ii) The scheme of automatic promotions from Std.I to II should be implemented vigorously in all primary schools (iii) The scheme of orientation of parents should be undertaken by the Education Department with the help of Gram Panchayat, School teacher and other institutions in the village, so that the parents will know the importance of education and they will send their children to the school. (iv) The residential schools like Asram schools should be encouraged in hilly and backward areas.

(v) Intensive drive for universal Education should be undertaken by the Education Department through the school teachers with the help of local community leaders.

-oOo-

CHAPTER XI

UNGRADED UNIT EXPERIMENT

XI.1 BACKGROUND :

I have so far given all the details of 98 S.T.Schools selected for the study in this investiga--tion. I have, in previous chapters, given the historical background, place and importance, physical and cademic problems, present organisational pattern, teachers and their difficulties and organisational pattern and teaching methods followed by Single Teachers schools at present. As I have stated earlier, S.T.Schools are neglected part of the primary Education field and it needs serious attention in all respects. We have seen that Late R.V.Parulekar and Dr.J.P.Naik advocated the importance of such schools and they firmly said that S.T.Schools are the proper agency to provide minimum primary education to the community in small villages. According to them. We cannot think of any type of education without these schools for such small villages which are scaterd in hilly areas. They were of the opinion that if the S.T. schools are provided suitable buildings, required aids and the qualified teacher, they can fuction efficiently. For this purpose Dr.J.P.Naik started the experimental single teacher school in Shri Mouni Vidyapeeth, Gargoti long back. The school was

attached to the primary practicing school of training college here. The experiment of S.T. school was going on under his guidance for some years back. The experiment provêdø fruitful and it was the model of trainee teachers and the teachers around Gargoti. Then Dr.D.V.Chickermane, then Director of the G.K. Institute of Rural Education, Gargoti took over the charge of the S.T.School and tried the plan in the school nearly for five years. He could evolve the suitable plan for S.T. Schools which is known as the Gargoti Plan for Single Teacher Schools. I was also associated with the work as was in charge of the Primary Extension Centre which was attached to the G.K.Institute, Gargoti. Then the Experiment of Ungraded Unit based on the suggestion made by the Education commi--ssion (1964-66) was tried out in the same school. I was associated with the experiment and I came to the conclusion that the Ungraded Experiment will be the suitable model for all S.T.Scho ls for their improvement. I have, therefore, tried to strengthen the experiment in the same school for this investiga--tion. So I am explaining the Ungraded Experiment in this chapter.

XI.2 PHILOSOPHY OF UNGRADED UNIT EXPERIMENT :

Present pattern of education is graded one. Each child or student is to study one cademic year for a particular grade for example if a boy jons the

school in grade I, he will have to spend one year and at the end he will have to pass the annual examination. If he fails the examination, he will have to spend another year and he will have to repeat the same syllabus to pass the the grade I. Unfortunately if he fails again in the same examination, he will have to remain in the same grade in the third year also. There are many such examples of students who are detained in the same grade for more than two years. Suppose, a boy is clever one and he is able to complete the four grades within three years, he will not be allowed to do this. According to the present pattern and the rules of promotion, he must spend one year for each grade. It means, he must spend four years to pass IVth std. He must follow in the line of average students.

But in the Ungraded Unit experiment the situation is quite different . We have abolished the class pattern. Though the students are of different age and are of different level, We consider that the whole school is an one unit. It is just like a family where we find persons of different age and of different level. In a family parents look after the young children, they guide, help and take care of them in day to-day life.

So also elder boys help the younger one. The younger boys observe the activities of their parents, their elder brothers and tries to behave accordingly. They learn so many things from elder persons in the family. The same philosophy is accepted and implimen--ted in the Ungraded Unit Experiment. The students of different levels are treated as the members of one Unit or the school family. The elder or senior boys who are in the school for two or three years help and guide the younger students in school pgramme. The senior students are encouraged to take the leader--ship role in helping and guiding the younger students. It is some kind of decentralised process where the cooperative teaching learning process is ■■■■ encouraged. It is the suitable method for self-study.

XI.3 OBJECTIVES :-

The main objectives of ungrading Single Teacher School are as follows :-

(1) Reducing wastage in Primary Schools due to failures in the traditional examination system especially at lower primary level

(2) Giving opportunity to each and every student to progress at his own rate or according to his own ability.

3) Encouraging the students for self-study, cooperative and brotherly attitude among the students to help each other in learning process.

We know wastage is very high at the I grade level. The Wastage occures due to many reasons. Among these, failures in grade I is the main reason. Nearly 30% of the wastage occures in grade I only. wastage is found due to drop outs from the school and detention in the same class because of failures, sometimes the poor parents as they are ignorant, they withdraw their children from the schools for so many reasons. Some cannot provide cloths, text-books etc. for their children, some need help of their children in day to day life for their livelyhood, some are reluctant to send their children to schools as they do not know the impor--tance of education. Some times it happens that the teachers of primary schools try to enroll all the children coming under compulsory age-group (6 to 14) but many of them do not turn to schools. These and such other reasons are wellknown and hence there is no need to go into details. Here, I want to state that to reduce wastage is one of the main objectives of ungrading S.T.School.

Secondly, all the students in the school are not of the same ability. But our present teaching and examination pattern followed in all schools presumes that all students are of equal ability.

But it is cleare that it is the wrong method. Class method followed by the teacher is not suitable for all the students in the school. The students of the average ability and exptional students of high ability do suffer in this pattern. So we have given the oppurtunity for all students to progress at their own rate. Nobody is the sufferer in the experiment. The clever student can complete four studards within three years and go ahead.

Thirdly, all the students are given encouragement for self-study and for helping each other while doing assignments and activities in the school. They are also encouraged to behave like brothers and sisters in the family. We have found these are the main assets of our Ungraded Unit Experiment.

XI-4 SYLLABUS INTO UNITS:

In the Ungraded Unit Experiment, the syllabus of four standards (I to IV) is recasted into units. We have recasted the syllabus into graded units of two subjects i.e. language and Arithmetic. Each lesson of language text book forms the one Unit. The syllabus of arithmetic is also recasted into suitable units. All these units have got printed on card paper and such printed cards are maintained by the teacher with the help of the senior students in the school.

General knowledge and the activities like games, gardening, excursions are common for all the students in the school. We have found in our experiment that there is no need of teaching general knowledge subject for each grade seperately. The teacher should teach the subject commonly. We know the grasping level of the students is rather unequal, So nither the students nor the subject suffers in the process. On the contrary, the young students get the oppurtunity to observe the behaviour and action of the senior students and try to imitate them. The activities like games, gardening etc., the newly joined children i.e. young students need the help either of the school teacher or the senior students in the school. The younger students are much benifited in this pattern. In big schools, the young students from grade I or II do not get such benifit from older students. Because all the grades are seperated from each other on perment basis. The students have to rely only on the teacher. But in Ungraded Unit pattern, the young students are much benifitted as the older students help and guide them whenever necessary. The experience of the home life where every member come forward to help the other without any hesitation. The students can enjoy the family and cooperative life in the experiment. So the recasted syllabus

and the coperative teaching - learning process help the students to progress according to their abilities. The recasted syllabus printed on card paper is given in App.I at the end of this report.

XI-5 SEATING ARRANGEMENT:

Seating arrangement is also one of the important aspects of Ungraded Unit experiment. Class method followed in big schools is descarded in this experiment. Two types of seating arrangement is followed in the school.

(1) Gradewise seating arrangement

(2) Housewise seating arrangement.

When the teacher teaches new unit of language and arithmetic, gradewise seating arrangement is made. The students of equal level are grouped together as the suitable unit for teaching new topic of the syllabus. For example the students who have taken fresh admissions in the school are treated as one grade. The students who are in the second year are taken as second grade. In this way all the students are grouped into four grades for teaching language and arithmetic only. For remaining subjects like general knowledge, games gardening etc. the house system is evolved which has proved to be suitable one. While forming houses the students,we take two or three students from each grade. Each

house consists 8 to 10 students from four grades. The number of students in each house will depend upon the total strength of the school. In this way the four groups are formed for the purpose. Each house consists junior and senior students of different level. Now it will be clere how the grouping pattern is ~~Rkex~~ followed in the experiment.

Secondly, we elect monitors and house leaders for each grade and house respectively. While electing monitors and house leaders, we see that they are rather clever students with some better ability. When a perticuler grade is busy with the assignments given by the teacher, the monitor help and guide the other students as and when necessary. If the difficulty is beyond his control, he requests the teacher for guidance. The same case with the house leader also. When the perticular house is busy in doing some activity and when the young boys need help the house leader comes forward to help and guide the needy students.

The pairing system or the friend system is also followed in the experiments when the teacher arranges visit to post office or Gram Panchayat, the younger boy accompanies the elder one. The

elder boy takes care of the younger one as if he is his younger brother. The pairing system is also utilised while solving the language assign--ments senior boys help the junior in doing assign--ments.

For social studies, general science, health and hygiene the group pattern is followed. The students in the school after some practice become accustomed to change from one pattern to another.

XI.6 MAINTENANCE OF RECORDS :

Maintenance of records is the must things in the experiment. Teacher as well as the students have to maintain particular type of records which is the essential part of the experiment. Each student is supplied printed cards of units based on the syllabus of four standards i.e. Std. I to IV. The fresh students take the help of monitors or house leaders while keeping the cards duly tick marked. Each such card is countersigned by the teacher. Each student has to maintain three cards. One for language, second for arithmetic and third for general knowledge. The assignments are printed on such cards and columns are kept to enter the dates of completion.

The teacher has to maintain individual cards of all students and the monthly records sheet showing the names of all students and assignments

completed by them. The monthly reports are consolidated at the end of the academic year which shows the total performace of the each student, in each subject

XI-7. TEACHING METHOD & EVALUATION :

As I have stated earlier, the teacher in S.T.school has to manage four grades and to cover the syllabus of four grades within an academic year. On the contrary, the teacher in big school has to manage only one grade assigned to him and he is to cover the syllabus of only one grade within an academic year. So it will be seen that the teacher of S.T.School much more responsibility than the teacher in big school. He gets less time than the other teacher. Hence it is necessary to find out the ways and means to complete the syllabus of four grades satisfactorily wihin the specific period. For this purpose we have followed the following methods in the Ungraded Unit Experiment :-

(1) Individual teaching-learning method.

(2) Group method

(3) Graded teaching method

(4) Self-study method

In the individual method, the students can progress according to his ability and favourable or

unfavourable circumstances. He can go ahead with the units of recasted syllabus one by one. The clever boy who is regular in the school can progress rapidly and second boy who is unable to attend regularly and who is of average level can progress slowly according to his ability. But he will never fail in the examination. Performance in the ungraded school will not be common. The syllabus of language and arithmetic only is ss recasted into units for the purpose mentioned above.

In group method, all the students in the school are treated as one unit. The suitable seating arrangement is evolved for this purpose which will be explained lateron. Expect language and arithmetic all other subjects like general knowledge and activities like games, gardening, visits are managed like this. We have found that this method treating the whole school as the one unit as the suitable method for the subjects other than the language and arithmetic. The syllabus of language and arithmetic is graded one. So we have followed the graded teaching method. When we treat the school as one unit, the senior students, monitors and group leader help the younger students while they are doing activities related to syllabus. This situation helps to create brotherly and cooperative attitude among the students as in the family at home.

The Graded Teaching method is used only for languange and arithmetic purpose. As the syllabus of four grades of these subjects is graded one, we must take the groupwise or gradewise teaching in this respect. The difficulty level of these subjects remains to the different and hence the method is suitable to teach graded syllabus.

We, in this experiment give much importance to the Self-study method where every boys tries to solve the given assignments by the teacher. In the big school, as the teacher has enough time at his disposal, he followes the spoon feeding method and tries to talk and talk before the students. He seems to be under wrong impression that all students are blank, ignorant and so he must teach each and everything to them. We know it is the wrong method where students cannot get any oppurtunity for self-study and no challenge of any kind. But in the Ungraded school, every student has the opportunity for self-study and he becomes able to accept the challenge during his student life. Of course, the monitors, group leaders and the teacher help and guide them as and when necessary. Assignments prepared by the teacher in advance are based on the teaching of the teacher in respect of languaga and arithmetic subjects. All such assignments are of the objectiv: nature where short questions like fill in the blanks, short

answers, wrong or write and drilling types are given to the students gradewise.

Now, I shall explain the evaluation procedure. We, in our ungraded school, have discarded the routine type of annual examinations for Stds.I,II and III. We know the present practice followed in the schools that the annual examination is held and the result is declared where some students pass the examination and some fail in it. The failed studnts are forced to stay in the same class for another year. Some failed students take shock of such examination and they drop off from the school. We find that there is very high percentage of drop off students in class I then in any other class. The parents of such failed students become disappointed and they withdrew their children from the schools. Education Commission (1964-66) has pinpointed the same thing. The commission has recommended that Grades I and II should be merged into one unit and and examinaction be held at the end of the second year. We have gone one step further and decided not to take any traditional examination upto grade III. So there will not be any problem of failures upto grade III. Instead of the rutine type of examination, we have applied the tests to judge the performance of the students which will show the

progress of each students in different subjects. It will help the teacher to plan his work suitably a and each student will know his own progress compared with others. The samples of such tests are given in the Appendix at the end. We have found two types of advantages from this testing procedure. One is that the teacher can judge the performance of the school and the second advantages is that the students can compare their progress with the other students in the school and try to go ahead with the other progressive students. It is some kind of encouragement to such students for self-study for attending the school regularly.

-oOo-

CHAPTER XII

ACTION PLAN FOR IMPROVEMENT OF SINGLE TEACHER SCHOOLS.

XII.1 Background:

I have so far discussed regarding the present position of Single teacher schools, Physical facilities available to them, organisational pattern followed by them, the extent of wastage and stagnation and the other problems faced by them. ~~As~~ We have seen that the 40% of the primary schools in India are the Single teacher schools. The same percentage is found to be in the State of Maharashtra, I have given the details in the previous chapters in this report.

The Single teachers schools are facing both academic and physical problems all over India. The Radhanagari Taluka, one of the backward talukas of the Kolhapur District is the suitable sample for this study because the number of single teacher schools is more than the multi teacher schools. Taluka is covered by very small villages and hamlets where only Single teacher school is the suitable unit for provide minimum education both for school going children a and the community. Ours is the developing country with limited sources of money trying to have development

in various fields. Education is one of them during post-~~indafence~~ independence period especially during the plan periods the primary schools were opened in schoolless villages and in the small villages they were mainly single teacher schools. Efforts are being made to provide free, compulsory and universal education to all the children between the age-group of 6 to 14. It was but natural that the number of single teacher schools is increased but the persent position of single teacher schools in all respect is not satisfactory. They are lacking behind both in academic and physical facilities. No State Government can provide required finance for physical development of these schools. Supposing, the local community is ready to contribute for the developing programme, the State Government or the Education Department cannot provide sufficient funds at a time. As far as the academic progress is concerned, it cannot be achieved within a short period. So the process of development of these schools will be step by step. I, therefor on the basis of my study of the single teacher schools submitting the action plan for improvement of single teacher schools. ~~step by step.~~ I have tried the plan here at Gargoti as the ungraded Unit experiment for this purpose which will be implemented by any single teacher school anywhere in India. The action plan will be as follows :-

XII.2 Grouping Pattern and Daily Time-table :

The grouping pattern introduced in the action plan included the following items :-

i) Grouping of pupils - Grade wise and housewise.

ii) Seating arrangements for gradewise and housewise work.

iii) Time-Table arrangement inrespect of duration of period.

I have discussed the organisational pattern, elsewhere in this report.

The instructional programme will include the following items :-

i) Activity centerd teaching method.

ii) Graded Units for teaching and for assignments.

iii) Evaluation of the students progress and

iv) Equipment needed for the instructional programme.

I have in this report discussed at length regarding the items mentioned above.

We have evolved the suitable time-table which will be implemented by any Single Teacher School and by any trained teacher. The Time table is given below:

TABLE NO.: 13.

DAILY TIME-TABLE OF SINGLE TEACHER SCHOOLS

MORNING SESSION (7.30a.m. to 10.30a.m.)

7.30 to 7.45	SAFAI	Students will meet housewise and clean the classes and school premises. Each house will change the plot allotted to it once a week.
7.45 to 8.00	COMMUNITY SINGING & PRAYER	Students will recite the song written on the black-board. The song will change every week.
8.00 to 8.15	ROLL CALL	Students will count the number House wise and class wise. Presentee will be taken and will be entered on the Black-board.
8.15 to 8.30	NEWS READING	The news will be written in advance on a black-board and located in the map of India. Children will read the news and the teacher will explain it.
8.30 to 9.00	HEALTH PARADE	The teacher and sometimes the moniters will inspect teeth, nails cloths of children and required instructions will be given.
9.00 to 9.30	GARDNING OR CLAY WORK	Students will work on the plots assigned to the houses and grow vegetables on them.
9.30 to 10.00	GENERAL INFORMATION	The teacher will explain some topic of general knowledge or social studies for the whole unit of four grades.
10.00 to 10.30	STORY TELLING AND READING	The teacher and sometimes the students will tell or read the stories before the house wherever possible. The stories will be dramatised.

AFTERNOON SESSION (3.00 p.m. to 5.30 p.m.)

3.00 to 4.00	ARITHMETIC	Teachers teaching and assignments for selfstudy given to students. Normally each grade will have teaching for 15 minutes and self study for 45 minutes. Teaching will be done by rotation.
4.00 to 5.00	LANGUAGE	Teaching and assignments as above.
5.00 to 5.30	GAMES	Free games will be arranged housewise.

N.B. The morning session will be arranged housewise. The afternoon session will be grade-wise for the first two hours and housewise thereafter.

As I have explained before, the time-table given above is based on the experiment conducted in our experimental single teacher school at Gargoti.

11.3 SYLLABUS AND THE ASSIGNMENTS :

As I have explained earlyer, the present syllabus framed by the Education Department for Std. I to IV is recasted into units and assignments which is given in Appendix I

We have got printed cards showing graded units seperately for Language, Arithimatic and General Knowledge. Each students is given all the three printed cards for the assignments and for entering

the dates of complection of particular units of the particular subject in the colomuns kept for this purpose.

I have also given some sample assignments of language and Arthematic based on recasted syllabus and which were used in our experimental school. The teacher in the S.T.School required orintation and some skill to prepare the suitable assignments for students. Teacher cannot prepare such assignments as and when needed. He requires to prepare such assignments well in advance. Some sample assignments are given in Appendix-II at the end of this report.

XII.3 OTHER REQUIRMENTS :

For academic progress and for smooth working of the S.T.School the minimum equipment is required for each and every S.T.School as the various types of activities are used as the medium of instruction in this experiment. The school must have the required material for this purpose. The names of such items are given below :-

	Items	No. of Articles
1.	Black-Boards	5
2.	Maps-village, Taluka, District State and India	5
3.	Charts & Pictures	15

	Items	No. of Articals
4.	Gardening Equipment	
5.	Material for paper work and Clay-work	
6.	Cultural activities-- National Flag, Photos of National leaders & the required material for celebration of cultural and National activities in the school.	
7.	Books for general reading. Simple story books covering autobiographies etc. (please see the list in Appendix)	
8.	Equipments for games:- Balls, Lezim, Dumbells etc. is required.	

The minimum items of equipment are given here. If the school gets more eqipments than this, it will be more useful for the school boys.

The national anthem, the Maharashtra Song, Prayer Songs are given in the Appendix - VI at the end. I have also given the list of the cultural activities, excursions, visits, gardening clay-work paper-work for the convinience of the teacher and the students. Our experimental school have got the collection of verious types of stones, corns, postal-stamps etc. for useing in teaching-learning process.

I am sure if the teacher in the S.T.school implements the plan in the school properly the school will develop upto the mark.

XII.4 DEVELOPMENT PLAN OF PHYSICAL FACILITIES:

I have so far given the academic Action Plan for improvement of the Single teacher school. I have also given the sample of recasted syllabus, the sample of assignments and the list of required items for each and every S.T.School. Now I am giving the Plan of Development of Physical Facilities x required for each S.T.School, for smooth working and for its growth. The academic progress depends upon the physical facilities availabe to particular school. Even though the school has the best teacher, he cannot develop the school without the minumum physical facilities. Afterall Education is such a process that it needs the favourable atmosphere to reach to the satisfactory stage. So the favoura--ble physical facilities is one of the assets of the particular school.

I have found in my investigation that out of 98 S.T.Schools in Radhanagari Taluka, 60 schools are held in temples, and only few schools have got the independent buildings of their own. Most of the S.T. schools have not got independent buildings for many reasons. It is the general experience that the lions share is always taken by the big villages from the provision of funds made for school buildings. The small villages and the small schools like S.T. schools are always neglected almost in all respect.

In our State, the Zilla Parishad supplies the various types of equipments like maps, charts furniture, books etc. to the primary schools every year. But here also the S.T.Schools are neglected. The big schools pick-up the lions share. So I come to the conclusion that each Zilla Parishad on behalf of the State Government should implement a separate Development Plan for Single teacher Schools. Otherwise they will remain behind forever. Such suitable Development Plan is given below :-

TABLE No. 12

DEVELOPMENT PLAN OF PHYSICAL FACILITIES

		Cost in Rs.
1)	School building of one room (20' x 20')	20,000-00
2)	Teachers quarter atleast of 2 rooms having sanitary facilities	20,000-00
3)	Play-Ground (40' x 40')	
4)	Space for Flower and kitchen Gardening (10 x 10 Mts.)	
5)	Black Boards 5	500-00
6)	Cupboard -1	800-00
N.B.:	The list of the other equipment is given separately in this chapter.	
7)	Other equipments	17,000-00
		43,000-00

I have not calculated the cost of land required for play ground and gardening. I have presumed that the required land for this purpose should be provided by the particular village i.e. either by Gram Panchayat or by the Local Land Lord or any other person. The total cost for a school building, teacher's quarter and for other equipmnet comes to Rs.43,000/-. Apparently the amount seems to be big one but considering the increased cost of construction, it is not so costly affair. I have again presumed here that the local material should be used in this construc--tion work. The people in the small villages are comparatively more generous than the people in big villages and in cities. Though they are generally poor, they are more helpful to the school in this respect.

No State Government can implement such Development Plan within a short period, because funds will not be availabe at a time. So I suggest the Education Department along with the Zilla Parishad, Panchayat Samiti, and Gram Panchayat should plan the phased programme of building construction on priority basis. All the Single Teachers schools

in the particular Taluka should be surveyed and all the S.T.School building should be categorised as A,B,C i. . villages having the worst school building should be listed in 'A' category so on and so forth. The department should undertake the construction work of building in 'A' category villages, then 'B' and at the end 'C' Category should be taken. The State Governments in our country should give priority for providing physical facilities for Single Teacher Schools which are located in very small villages. It is just like giving justice to these weaker schools means to give justice to the poor community belonging to the weaker section of our country.

-o0o-

परिशिष्ट I

श्री मौनी विद्यापीठ, गारगोटी, ता. भुदरगड

एक शिक्षकी निवासी शाळा, गारगोटी

: विद्यार्थ्यांचे प्रगती पत्रक :

विद्यार्थ्याचे नांव ______________________________

जन्म ता.   शाळेत दाखल ता.

विषय :- मराठी

स्वा.क्र.	स्वाध्याय	स्वाध्याय पूर्ण तारीख	स्वा.क्र.	स्वाध्याय	स्वाध्याय पूर्ण तारीख
१.१	घर		१.२५	चौकातला हौद	
२	जग		२६	आमचे पक्षी	
३	शरद		२७	चाचा-चाचा छिद्रा	
४	कमळ		२८	दिवाळी आली	
५	बदक		२९	पोपट	
६	अंगण		३०	मनी माऊ	
७	आठ चक्र		३१	फुगेवाला	
८	चढई आण		३२	फूल पाखरू (कविता)	
९	छत्र धर		३३	सायकलवाई	
१०	जखम जप		३४	गांधीजी	
११	झाडावर उडत		३५	ताईजी (कविता)	
१२	ठाण ठम		३६	पैठणी फळे	
१३	डौल		३७	मी कोण	
१४	फणस		३८	माझा बाळ (कविता)	
१५	दौलत वाण		३९	धन्याळ गावी	
१६	खरार औषध		४०	एक रविवार असा आला	
१७	पाऊस आला		४१	एक-चाका गोष्ट	
१८	चिव चिव, चिव चिव		४२	गाणी	
१९	ताई माई			१) पाऊस	
२०	कुणाचा पाय ?			२) बेडूका बाबा मामाच्या	
२१	लपू नका			३) दिवाळीचा थाटा	
२२	झाडे लावू या			४) आपले राष्ट्रगीत	
२३	ढोल गोल				
२४	मोर बघा मोर				

स्वा.क्र.	स्वाध्याय	स्वाध्याय पूर्ण तारीख	स्वा.क्र.	स्वाध्याय	स्वाध्याय पूर्ण तारीख
२.१	शाळेचा पहिला दिवस	:	३.१	समाडी चमक	
२.२	आनंदाने गाऊ या (कविता)	:	२	तीन भावंडे	
३	आमचे सोबती	:	३	इकडे तिकडे पाणीच पाणी (कविता)	
४	हुशार कावळा	:	४	कहाणी पावसाची	
५	ढेपूदादा ढेपूदादा (कविता)	:	५	तोडणे सोपे, जोडणे अवघड	
६	माकडाचे घर	:	६	शाहू महाराज	
७	मला शाळेतली मजा	:	७	झुळे वाई झुळा (कविता)	
८	सांग ना आई (कविता)	:	८	मुंगीची तक्रार	
९	मित्रप्रेम	:	९	ईद मुबारक	
१०	पेरले की कोणाचे ?	:	१०	पाठाळी पाट (कविता)	
११	चित्रकार (कविता)	:	११	चतुर ससी	
१२	गणेशाई बाजारात चालली	:	१२	चिखल	
१३	माझा साथ मला द्या	:	१३	सोन्याची जांभळे,	
१४	पाहुणे (कविता)	:	१४	ते असे झाले झाले (कविता)	
१५	बाईंचे पत्र	:	१५	प्रकाश, प्रकाश	
१६	सूर्याचे किरण	:	१६	बाईंचे पत्र	
१७	उघड पावसा (कविता)	:	१७	बाहुले (कविता)	
१८	कुंभाराची कला	:	१८	निशाण फडकले	
१९	पुरी होत फिटली	:	१९	सेनापती बापट	
२०	छड न छई (कविता)	:	२०	पक्षी (कविता)	
२१	फुलांचे रूप	:	२१	मोठे मन	
२२	वाफेची शक्ती	:	२२	चतुर बिरबल - भाग १	
२३	आता आमुची पुढे (कविता)	:	२३	चतुर बिरबल - भाग २	
२४	पाळणा फैलरिहा	:	२४	कोण गे बाई ? (कविता)	
२५	हंस कोणाचा (नाट्य)	:	२५	गाव झाले गोकुळ	
२६	इच्छा (कविता)	:	२६	इच्छा तिथे मार्ग	
२७	देह अर्पा, मन अर्पा	:	२७	सावित्रीबाई फुले	
२८	कोणासा...बालवाडी ?	:	२८	पाचुचा (कविता)	
२९	पाळणे वाळा	:	२९	केळे केळे पूर केळे	
३०	गाणी	:	३०	रविवारचा शोध	
	नाच रे मोरा -	:			
	या बाई या	:			
	आली दिवाळी रे.	:			

स्वा.क्र. स्वाध्याय स्वाध्याय पूर्ण तारीख स्वा.क्र. स्वाध्याय स्वाध्याय पूर्ण तारीख

२, ११ मायमाला
　　१२ भाकरीची गोष्ट

गाणी -
अ) किसान गीत
आ) वल्हवा रे नाव
इ) फूल कर

४, १ पाहुणा गोविंदा (कविता)
　　२ वात्सल्य
　　३ छायाची माया
　　४ चला चंद्रावर
　　५ निर्धार (कविता)
　　६ लोकमान्य टिळक
　　७ भूमिगत
　　८ आमचा संघ
　　९ तीवर पक्षी (कविता)
　　१० असे ठुमके वाजून
　　११ झोपु
　　१२ चीलख्याचा प्रश्न.
　　१३ झुले (कविता)
　　१४ न्या न्या (कहाणी)
　　१५ आभाळाचा निरोप
　　१६ चन्दे मावसू
　　१७ माळरान (कविता)
　　१८ पंडित नेहरू गुरु पुरुषोत्तम
　　१९ शिक्षा-साधून लोकविहार
　　२० काम हेच राम (नाटक)
　　२१ वसंताची चाहूल(कविता)
　　२२ पुस्तकांच्या सहवासात
　　२३ वायु आणि हवा
　　२४ रक्तदान म्हणजे जीवदान.

विषय - गणित

स्वा.क्र.	स्वाध्याय
	भाग - १ संख्या वाचन, संख्या लेखन
१.१	१ ते ९ अंक ओळखणे, वाचणे, काड्या, मणी, फळे, मण्यांचे पट व त्यांचा उपयोग करून ओळखणे.
२	१० चा गट करणे, पिशव्या दहा पैशाचे नाणे आणि १ ते १० अंकगणित करणे
३	११ ते वीस मधील संख्या ओळखणे, एक दशक व एकक यांच्या सहाय्याने केलेली ओळख घ्यावी.
४	२० ते ३० मधील संख्या ओळखणे- वरील प्रमाणे.
५	३० ते ४० मधील संख्या ओळखणे-वरील प्रमाणेच.यावेळी मणी व्हाली संख्या उपयोग करिता घ्याव्यात.
६	४० ते ५० यामधील संख्या ओळखणे, व वाचणे.
७	५० ते ६० मधील संख्या ओळखणे व वाचणे.
८	६० ते ७० मधील संख्या ओळखणे व वाचणे.
९	७० ते ८० मधील संख्या ओळखणे व वाचणे.
१०	८० ते ९० मधील संख्या ओळखणे व वाचणे.
११	९० ते १०० मधील संख्या ओळखणे व वाचणे.
१२	२०, ३०, ४०, ५०, ६०, ७०, ८०, ९० या दशकांची बनवणे काड्या, मणी व १० पैशाची नाणी यांच्या सहाय्याने.
१३	सें.मी. व मीटर पट्टी ओळखणे, वाचणे व दिलेल्या मापाच्या रेषा काढणे
१४	१०० ते २०० मधील अंक ओळखणे व वाचणे.
१५	२०० ते ३०० मधील अंक ओळखणे व वाचणे.
१६	३०० ते ४०० मधील अंक ओळखणे व वाचणे.
१७	४०० ते ५०० मधील अंक ओळखणे व वाचणे.
१८	५०० ते ६०० मधील अंक ओळखणे व वाचणे.
१९	६०० ते ७०० मधील अंक ओळखणे व वाचणे.
२०	७०० ते ८०० मधील अंक ओळखणे व वाचणे.
२१	८०० ते ९०० मधील अंक ओळखणे व वाचणे.
२२	९०० ते ९९९ मधील अंक ओळखणे व वाचणे.
२३	१००० व त्यावरील संख्या चिठ्ठ्यांच्या सहाय्याने ओळखणे व वाचणे.
२४	दिलेल्या संख्या अंकात लिहिणे.

विभाग २ मूळ क्रिया

२.१ ते २.९ मधील १ ते ९ पाढे म्हणणे, लिहिणे, तसे तयार करणे व त्यांचा पाठ संदर्भ म्हणून वापरणे. पाढे क्रमाने म्हणणे.

१० एक अंकी बेरीज व बेरजेची सारणी

११ दोन अंकी बिन हातच्याच्या बेरजा-वजाबाक्यांच्या उदाहरणांचा उपयोग करणे.

१२ दोन अंकी बेरीज - हातचा असलेली बेरीज उदाहरणे

१३ दोन अंकी तीन संख्यांची बेरीज.

१४ दोन अंकी चार संख्यांची बेरीज - उभी बेरीज व आडवी बेरीज.

१५ बेरजेच्या पाढ्यांचा वजाबाकीकरिता उपयोग करणे, वाक्यांचा त्यांचा संदर्भ म्हणून वापरणे. प्रत्येक पाढा घेऊन त्यावरील वजाबाकीची उदा. घ्यावीत

१६ ते २.२५ वजाबाकीकरिता पाढ्यांचा उपयोग.

२६ दोन अंकी संख्यांची बिन हातच्याची वजाबाकी.

२७ दोन अंकी संख्यांची हातच्याची वजाबाकी.

२८ वजाबाकीचा ताळा पाहणे.

२९ तीन अंकी वजाबाकी - ताळा पाहणे.

३० दोन अंकी रुपये आणि पैसे यांची बेरीज.

३१ तीन अंकी लेखी व्यवहार रुपये पैसे मिटर सें. मिटर.

३२ व्यवहारातील विविध परिमाणांचा उपयोग.

२.३३ ते २.४० गुणाकाराचे पाढे म्हणणे व संदर्भाकरिता वापरणे.

२.४१ एक अंकी गुणाकार.

४२ गुणाकाराचे पाढे म्हणणे - ११ ते २० व व्यवहारात वापरणे.

४३ दोन अंकी गुणक यांचा गुणाकारात उपयोग.

४४ रुपये व पैसे यांच्या गुणाकाराने वस्तूंच्या किंमती काढणे.

४५ मीटर व सें. मीटर यांचा गुणाकार.

४६ किलोग्रॅम व ग्रॅम यांचा गुणाकार.

२.४७ गुणाकारांच्या पाढ्यांचा भागाकारा करिता उपयोग.

४८ एकांकी भाजकाने भागाकार.

४९ दोन अंकी भाजकाने भागाकार गुणाकार करून ताळा पाहणे.

५० रुपये आणि पैसे यांना एका अंकाने भागणे.

५१ रुपये व पैसे यांना दोन अंकाने भागणे.

२.५२ सरासरीची कल्पना व गुणाकाराने ताळा पाहणे.

: विभाग ३ अपूर्णांक :

३.१ अपूर्णांकाची कल्पना वस्तूंच्या सहाय्याने पूर्णांक अपूर्णांक व मिश्र अपूर्णांक यातील फरक ओळखणे.

२ अपूर्णांकातील अंश व छेद यांची कल्पना.

३ छेद तसाच ठेवून अंश बदलले तर होणारा फरक

४ अंश तसाच ठेवून छेद बदलले तर होणारे फरक – अपूर्णांकाच्या किंमतीनुसार क्रम लावणे.

५ मिश्र अपूर्णांक.

६ दशांश चिन्हाची कल्पना–रुपये व पैसे, मीटर व सें.मीटर, दशांशामध्ये लिहिणे तसेच वाचणे.

३.७ सममूल्य कल्पना–अपूर्णांकात सम संख्येने फरक होत नाही.

विभाग ४ – व्यवहारी अंकगणित

४.१ मूळ किंमत, विक्री किंमत, नफा व तोटा यांची व्यवहारातील उदाहरणांनी कल्पना. किंमतीतील दोन दिले असल्यास तिसरे काढणे.

२ शेकडेवारीची कल्पना.

३ मुद्दल, व्याज व रास यांची कल्पना, बँकेत पैसे ठेवणे, पोस्टखात्याचे पासबुक पाहणे.

४. एकमान पद्धती, व्यवहारातील उदाहरणे.

५. दराचे वेळापत्रक वाचणे.

६. पोस्टाचे व्यवहार–शक्य असल्यास शाळेत पोस्टकार्ड, आंतरदेशीय पत्रे, पाकीट यांची विक्री मुलांकडून करावी.

७ हिशोब लिहिणे.

४.८ बिले तयार करणे–बिलाचे फॉर्म तयार करून घ्यावेत व मुलांना ते फॉर्म भरता यावेत.

विभाग ५ भूमिती.

५.१ बिंदू व सरळ रेषा यांची कल्पना.

२ कोनाची कल्पना व काटकोन

३ लघुकोन, विशालकोन यांची कल्पना. कोन काढणे, ओळखणे.

विभाग ५ पृथ्वी

५.४ त्रिकोणाची कल्पना व त्रिकोणाचे प्रकार -अवलोकन.

५ त्रिकोणाचे प्रकार बाजूवरून-समभुज, समद्विभुज व विषमभुज

६ चौरस व आयत, वर्तुळ हे काढणे व ओळखणे.

७ क्षेत्रफळाची कल्पना- ठसे व फरशी-छेद, ग्रिड पेपर यांचे क्षेत्रफळ काढणे.

८ क्षेत्रफळ - ल × रु या सूत्राचा क्षेत्रफळ काढण्यात उपयोग करणे.

५.९ आयत, चौरस यांचे क्षेत्रफळ काढणे.

सामान्यज्ञानावरील स्वाध्याय

(१) हे स्वाध्याय संपूर्ण वर्षाकरिता असतील. (२) शक्यतो हे अभ्यासावरून असून घ्यावेत. प्रत्येक स्वाध्यायानंतर चाचणी घेतली पाहिजे. चाचणी शब्द भरणे, जोड्या जुळविणे, छोटे प्रश्न, आकृतीत किंवा नकाशात शब्द भरणे त्या प्रकारचे राहील व ती फळ्यावर लिहिली जाईल.

(३) स्वाध्यायाची यादी पुढे दिली आहे.

सामान्यज्ञान

१. सूर्य, तारे व चंद्र यांचे निरीक्षण.

२. चंद्राच्या कला आकार, निरीक्षण, केव्हा चंद्र दिसत नाही व केव्हा पूर्णचंद्र दिसतो, त्या दिवसांची नावे.

३. पृथ्वीची दैनंदिन गती, दिवस व रात्र कशी होते. अंधाऱ्या खोलीत मध्यभागी दिवा ठेवून छोटा किंवा चेंडू फिरवून दाखवावा

४. पृथ्वीची कक्षा, मध्यभागी सूर्य, ऋतु कसे होतात, यांचे निरीक्षण व आकृती काढणे.

५ पृथ्वीचा अक्ष कोनावर कललेला - निरीक्षण-आकृती काढणे.

६. पाण्याची वाफ कशी होते - निरीक्षण-कोरडे तळाव व नदीचे पात्र.

७. जलचक्र - आकृतीचे निरीक्षण, ढग व पाऊस.

८. वादळे कशी होतात, हवेचे तापमान-निरीक्षण.

९. सूर्यापासून पृथ्वीस मिळणारे फायदे - ऋतुमान - पाणी, वनस्पती, उष्णता वगैरे.

१०. पाळीवातले प्राणी, त्यांचे जीवनकार्य - कुत्रा, मांजर, गाय, इ.

११. रानातले प्राणी - वानर, वगैरेप्रमाणे.

१२ रानातले शेतावरील प्राणी - साप, उंदीर इ.

१३. अपायकारक प्राणी - साप वाघ सिंह वगैरे

१४ कीटक मुंगी फुलपाखरू यांच्या जन्मकथा इ.

१५ वनस्पतीचे निरीक्षण - भिन्नभिन्न भाग व त्यांचे कार्य.

१६ वनस्पतीच्या वाढीस आवश्यक गोष्टी - हवा, पाणी, सूर्यप्रकाश यांचा वाढीशी संबंध जोडावा.

१७. त्या भागातील पिकांचे निरीक्षण - गहू, ज्वारी, ऊस मिरची व निरनिराळ्या भाज्या.

१८. त्या भागातील फळझाडांचे निरीक्षण - आंबा, पेरू, केळ इ.

१९. त्या भागातील फळझाडांचे अनेक उपयोग.

२०. मानवी शरीर, त्याच्या मुख्य क्रिया आपण कशा करतो ?

२१ स्वच्छता - रोगजंतूंचा प्रसार व त्यामुळे होणारे रोग - सामान्य,

२२ आपण जे अन्न खातो, त्याचे प्रकार, त्यातील घटकांची माहिती.

२३ मलेरिया रोग - कारणे, प्रसार, उपाय, प्रतिबंधक उपाय.

२४ टायफॉईड रोग - वरीलप्रमाणे.

२५ कॉलरा - वरीलप्रमाणे.

२६ क्षय - कारणे, लक्षणे, - प्रतिबंधक उपाय.

२७ देवी - वरीलप्रमाणे.

२९ घराची स्वच्छता - उपाय.

३० घरे व रस्ते.

३१ निरनिराळ्या प्रकारचे दगड, माती व मातीचे संरक्षणकार्य.

३२ जीवनात उपयोगी खनिजे, लोखंड, तांबे, तेल, पेट्रोल - कशी व कोठे मिळतात, त्यांचा उपयोग.

भूगोल

१. गावाचा नकाशा काढणे त्यात गल्ल्या, शाळा व घर दाखविणे.

२ तालुक्याचा नकाशा काढणे - त्यातील रस्ते, प्रमुख गाव, नदी दाखविणे.

३ जिल्ह्याचा नकाशा काढणे - त्यातील तालुके, मुख्य शहरे नद्या दाखविणे.

४ कोल्हापूर जिल्ह्यातील नद्या नकाशात दाखविणे व त्यांचे कार्य ।

५ कोल्हापूर जिल्ह्यातील डोंगर व रांगा नकाशात दाखविणे.

६ पावसाचे प्रमाण व पिके दाखविणे

७ कोल्हापूर जिल्ह्यातील रस्ते व रेल्वे दाखविणे - रेल्वेचा उपयोग.

८ कोल्हापूर जिल्ह्यातील मुख्य रस्ते - रत्नागिरी, सांगली, पुणे व बेळगांव यांची माहिती.

९ महाराष्ट्राचे भारतातील स्थान नकाशात दाखविणे - सीमा सांगणे.

१० सह्याद्री डोंगर व त्यातील घाट - कोकण किनारा.

११ कृष्णा नदीचे खोरे.

१२ गोदावरी नदीचे खोरे - शहरे, धरणे वगैरे

१३ तापी नदीचे खोरे.

१४ जिल्ह्यातील नद्या नकाशात ओळखणे.

१५ मराठवाड्यातील नद्या - रेल्वे रस्ते.

१६ महाराष्ट्रातील वाहतूक - रेल्वे.

१७ महाराष्ट्रातील वाहतूक - रस्ते.

१८ महाराष्ट्रातील वाहतूक - बंदरे व बोटी.

१९ महाराष्ट्रातील विभाग - पुणे विभाग व त्यातील जिल्हे.

२० ,, ,, - मुंबई विभाग जिल्हे.

२१ ,, ,, - पुणे विभाग जिल्हे.

२२ ,, ,, - औरंगाबाद विभाग जिल्हे.

२३ ,, ,, - कोकण विभाग जिल्हे.

२४ ,, ,, - नागपूर विभाग जिल्हे.

२५ ,, ,, - नाशिक विभाग जिल्हे.

२६ ,, ,, - अमरावती विभाग जिल्हे.

१७ महाराष्ट्रातील धरणे - प्रकल्प - कोयना, पानशेत, खडकवासला, गंगापूर, तारापूर

१८ महाराष्ट्रातील उद्योगधंदे - कापड, साखर, रसायन व औद्योगिक वसाहती.

१९ महाराष्ट्रातील किल्ले - कोकण व महाराष्ट्र पठार (देश).

२० महाराष्ट्रातील वनस्पती.

२१ महाराष्ट्रातील फळे.

२२ राजकीय व औद्योगिक प्रमुख शहरे.

२३ गिरिस्थाने.

२४ तीर्थक्षेत्रे, राजधानीची शहरे.

नागरिकशास्त्र

१. ग्रामपंचायत व तिचे कार्य.

२. पंचायत समिती व तिचे कार्य.

३. जिल्हा परिषद व तिचे कार्य.

४. गावचे आरोग्य कसे सांभाळले जाते? पाणीपुरवठा

५. शिक्षणाची सोय - प्राथमिक व माध्यमिक

६. लोकशाही, संसद व पार्लमेंट.

७. नगरपालिका संघटन व कार्य.

८. महाराष्ट्राला साहाय्याने केंद्र सरकारच्या योजना व उपक्रम.

इतिहास

(थोरांच्या कार्याचा व कर्तृत्वाचा परिचय करताना चरित्ररूपाने सांगावीत)

१. दादाभाई नौरोजी
२. लोकमान्य टिळक
३. लाला लजपतराय
४. म. गांधी.
५. सरदार पटेल
६. मौलाना आझाद.
७. डॉ. राजेंद्र प्रसाद
८. पंडित नेहरू
९. सुभाषचंद्र बोस
१०. टागोर
११ सरोजिनी नायडू
१२ जमशेटजी टाटा.
१३ डॉ. आंबेडकर
१४ जगदीशचंद्र बोस
१५ डॉ. राधाकृष्णन
१६ ज्योतिबा फुले
१७ गो.कृ. गोखले
१८. डॉ. धों. के. कर्वे.

१९. सयाजीराव गायकवाड

२०. दयानंद सरस्वती

२१ शिवाजी महाराजांचे बालचरित्र

२२. प्रमुख संत व त्यांचे कार्य - ज्ञानेश्वर, एकनाथ, तुकाराम श्री मौनी महाराज, रामदास इ.

२३ छत्रपती शिवाजी महाराज यांच्या राज्याभिषेकाची माहिती.

२४ दक्षिणा - भिक्षा.

२५ रामायण व महाभारतातील गोष्टी.

टीप : इतिहास, भूगोल आणि नागरिकशास्त्र हे विषय वेगवेगळे शिकविले जात नाहीत, एकत्र शिकविले जातात (निम्मी शाळा)

मराठी व गणित हे विषय मात्र वेगवेगळे शिकविले जातात.

परिशिष्ट क्र. II

नमुना चाचण्या

निर्मित शाळा चाचणी

दि. - -

शाळेचे नाव

उमेदवाराचे नाव   इयत्ता -

वेळ : ३० मि.)   विषय - मराठी विभाग - अ   (गुण : १०

सूचना :- (१) विभाग "अ" प्रथम सोडवा. त्यासाठी वेळ ३० मि. आहे.

(२) विभाग "अ" ची उत्तरे प्रश्नपत्रिकेवर त्या त्या प्रश्नासमोरील रिकाम्या जागी लिहावयाची आहेत.

(३) विभाग "ब" ची उत्तरे तुम्ही आणलेल्या वेगळ्या उत्तरपत्रिकेवर लिहावीत.

(४) सोपे वाटतील, अशा प्रश्नांची उत्तरे आधी लिहा.

१. पुढील शब्दांचे अर्थ लिहा.

(१) अहोरात्र

(ब) वृक्ष

(क) कसूर

२. वाक्यांत उपयोग करा.

अ) डोळे भरून पाहणे

ब) स्वागत करणे

क) धन्य वाटणे

३. कला या शब्दात कार (करणारा) हा शब्द जोडला जाऊन कलाकार हा शब्द तयार झाला आहे. खालील शब्दांत "कार" हा शब्द जोडून अशा प्रकारचे शब्द तयार करा. -

१) नाटक...   २) चित्र .....   ३) मूर्ती........

४) शिल्प....   ५) कथा (....   ६) संगीत.......

४. समानार्थी शब्द लिहा. :-

फूल... किरण....... पाणी....... आभाळ ....

५. खालील वाक्यांत क्रियापदे लिहा.

अ) मी उद्या मुंबईस

ब) उद्यापासून सराव

क) माझी शाळा मला फारच

ड) पुस्तकांत मदत

इ) भारत माझा देश

प्रथम भाषा विभाग - ब

वेळ :- १-३० तास गुण ४०

सूचना :- १) सर्व प्रश्न सोडवायचे आहेत (२) या विभागाची उत्तरे वेगळ्या उत्तर पत्रिकेत लिहा.

खालील प्रश्नांची उत्तरे थोडक्यात लिहा.

६. चंद्रावर उतरल्यावर मुलांना आणखी कोणकोणत्या गोष्टी दिसल्या ?

७. जमुनाने रात्री आलेल्या व्यक्तीस घरात का घेतले ?

८. भारतीय विमानदलाच्या प्रमुख अधिकाऱ्यांना धक्का का बसला ?

९. घरातील कामात मदत करावी असे लेखिकेला का वाटते.

१०. भावाने बहिणीला जेवायला का बोलावले नाही ?

११ रामूच्या म्हाताऱ्या बहीण भावाकडे जेवायला का गेली ?

१२ हिंदुस्थानात परत पाठवले जात असूनही सावरकरांना उदास का वाटू लागले ?

१३ नोकरांचे पगार वाढवावे असे जवाहरलालजींनी कोणाला का लिहिले ?

१४ जवाहरलालजींना 'युगपुरुष' असे का म्हटले आहे.

१५ गाणारी विहीर ही कशाची हे स्वयंसेवकाने कसे पटवून दिले ?

१६ सुभाषचंद्रांनी आझाद हिंद सेना केव्हा व कशी स्थापन केली.

१७ जनाबाईंनी आपल्या अभंगात कोणकोणती उदाहरणे दिली आहेत

१८ पाचवा पाहुणा कोण ? त्याला पाहुणा असे का म्हटले आहे ?

१९ पर्वताला पावन का म्हटले आहे ?

१०. खाली दिलेल्या कवितेच्या ओळींचा अर्थ लिहा :-

जात पात ना आम्ही मानित
धर्म भेद ना आम्ही जाणत
देश आमुचा दुजा नसे काळोखावर पडू दे
विज्ञानावर आमुची भक्ती
माणुसकी ही आमुची शक्ती
भिजून दवनी की पाखरे भिर्र होऊन उडू दे

११ खालीलपैकी एकावर १० ते १५ ओळी माहिती लिहा.

१. पंडित नेहरू २) महात्मा फुले ३. पाळीव प्राणी ४. माझी शाळा

१२ खालील म्हणी पूर्ण करा.

१) हातच्या काकणाला . . . . .
२) कुऱ्हाडीचा दांडा . . . . .
३) बळे पैजा मारिल (. . . . . .
४) घरोघर . . . . पुरी
५) फेकावे सनाचे, करावे . . . . . .

१३ तुमच्या पाठ्य-पुस्तकातील कोणत्याही कवितेच्या ७ ओळी लिहा.

विषय - गणित विभाग " ब "

वेळ ३० मि (गुण - १०

सूचना :-(१) विभाग " ब " प्रश्न सोडवा, त्यासाठी वेळ ३० मिनिटे आहे.
(२) विभाग " ब " ची उत्तरे प्रश्नपत्रिकेतच त्या प्रश्नासमोरील रिकाम्या जागी लिहावयाची आहेत.
(३) विभाग " ब " ची उत्तरे तुम्ही आणलेल्या वेगळ्या उत्तरपत्रिकेवर लिहावीत.
(४) सोपे वाटतील, त्या प्रश्नांची उत्तरे आधी लिहा.

१. खालील संख्या अंकात लिहा - साडेपाचशे ( )
२. १ किलो ग्रॅम - ग्रॅम ( )
३. ६३०५ ही संख्या अक्षरात लिहा ( )

४. एका पुठीस ९५ रुपये याप्रमाणे ४ पुठ्यांची किंमत ( )

५. चौरसाला किती कोन असतात ? ( )

६. आयताच्या समोरासमोरच्या बाजू कशा असतात ? ( )

७. एक " हा " बरोबर ७, तर ५ " हा " ( )

८. ४, ६, ८, १० या मालिकेतील त्याच क्रमाने येणारी पुढील संख्या लिहा. ( )

९. एका चौकोनात — काटकोन असतात ( )

१०. ५८७ या संख्येतील ८ या अंकाची किंमत लिहा ( )

११. १२ ९० ३४ — ( )

१२. १२ रुपये ३७ पैसे बरोबर पैसे ( )

१३. सर्वात मोठी पाच अंकी संख्या लिहा ( )

१४. सर्वात लहान पाच अंकी संख्या लिहा. ( )

१५. एक पुस्तक ४ रुपयास घेऊन ५ रुपयांस विकले तर किती रुपये नफा झाला ? ( )

१६. लांबी १५ मीटर व रुंदी ७ मीटर — क्षेत्रफळ ( )

१७. २६-७ अधिक ३८-५ — ( )

हिशोब – गणित विभाग – ब

वेळ १-३० तास गुण –३०

सूचना :- (१) सर्व प्रश्न सोडवायचे आहेत.
(२) या विभागाची उत्तरे वेगळ्या उत्तरपत्रिकेत लिहा.

१८. १७५ अधिक २७५ अधिक ३५० बरोबर

१९. ४ व ५ यांचा ल.सा.वि. काढा.

२० एका खोलीची लांबी १५ मीटर व रुंदी ११ मीटर आहे, तर त्या खोलीचे क्षेत्रफळ किती ?

२१ ६४ गुणिले ५१ बरोबर

२२. एका सायकलीला ५१२ रुपये ५० पैसे याप्रमाणे ९ सायकलींची किंमत किती ?

२३. माझ्याजवळ १९७० रुपये होते. सावकाराचे १५१२ रुपये दिले तर माझ्याजवळ किती रुपये शिल्लक राहिले ?

२४. ४४ रुपये ८८ पैसे देऊन आणलेल्या खिळ्यांच्या ६ पाकिटे घेतल्या तर प्रत्येक पाकिटाला काय पडेल ?

२५. रामच्या शेतात आंब्याची चार झाडे आहेत. एके वर्षी पहिल्या झाडापासून ७३०४ दुसऱ्या झाडापासून ७०८५ तिसऱ्या झाडापासून ६०४० व चौथ्या झाडापासून १७८५ आंबे मिळाले, तर एकूण किती आंबे मिळाले ?

२६. पुढील बिल तयार करा :

१) मूग ६ किलोग्रॅम दर. ३ रु. १० पैसे प्रमाणे

२) गहू ४ किलोग्रॅम दर. ११ रुपये ६० पैसे

३) तांदूळ ४ किलोग्रॅम दर २ रुपये ३० पैसे प्रमाणे

४. नारळ २ दर रुपये १ पैसे १० प्रमाणे

२७. ७ सें.मी. लांब व ६ सें.मी. रुंदीचा एक आयत काढा.

२८. खालील चौरसात प्रत्येक आडवी, उभी व तिरपी बेरीज ३६ येईल, अशा प्रकारे संख्या मांडून चौरस पूर्ण करा.

६	२०	
१६		

वेळ १० मि. विषय - समाजशास्त्र विभाग - ब गुण १०

सूचना :- (१) विभाग 'ब' प्रश्न सोडवा, त्यासाठी १० मि. आहे.
(२) विभाग 'ब' ची उत्तरे प्रश्नपत्रिकेवर त्या त्या प्रश्नासमोरील रिकाम्या जागी लिहावयाची आहेत.
(३) विभाग 'ब' ची उत्तरे पुरवणी जोडलेल्या वेगळ्या उत्तरपत्रिकेवर लिहावीत.
(४) सोपे वाटतील, त्या प्रश्नांची उत्तरे अगोदर लिहा.

१. रिकाम्या जागी योग्य शब्द भरा :

अ) शिवाजीने स्वराज्याचे तोरण बांधण्यास . . . गडाची निवड केली.

ब) जाणि उलट वाचल्याचे, नंतर . . . . .

क) पोर्तुगीज . . . . . . ला म्हणतात.

ड) शिवाजी महाराजांचा राज्याभिषेक . . . साली झाला.

इ) शिवाजीस पकडण्यास . . . . ने विडा उचलला.

२. योग्य ते जोडा, गट पूर्ण करा.

अ) कोकणातील लोक अन्नपदार्थात (खोबऱ्याचा, गोडेतेलाचा) वापर करतात.

ब) देशावर (नारळ, ज्वारी, बाजरी, कुंभार) ही पिके होतात.

क) नाशिकची (द्राक्षे, पेरू, मोसंबी) प्रसिद्ध आहेत.

ड) वातकुक्कुट यंत्रावरून (पाण्याची, वाऱ्याची) दिशा समजते.

३. १, २, ३ यापैकी खालील वाक्य बरोबर असलेल्या कारणाच्या पुढच्या कंसात खूण करा.

पुण्याजवळील कोंढाणा किल्ला महत्त्वाचा होता कारण . . . . .

१) सुंदर होता . . . .

२) उंच होता . . . .

३) बळकट होता . . . .

४. रिकाम्या जागी कंसात दिलेल्या शब्दांपैकी योग्य शब्द भरा.

अ) कोल्हापूर जिल्हा . . . . ह्या विभागात आहे. (मुंबई पुणे)

ब) मुंबई विभागात . . . . जिल्हे आहेत(६,७,८)

क) आपली राष्ट्रभाषा . . . . ही आहे (मराठी, हिंदी, इंग्रजी)

ड) महाराष्ट्रात . . . . या नदीस पवित्र मानतात (पंचगंगा, कृष्णा गोदावरी)

५. पुढील विधाने वाचून बरोबर असेल, तर बरोबर लिहा चूक असेल तर चूक लिहा

१) कोंडाण्याचे नाव सिंहगड असे झाले . . . .

२) शिवाजीचे गुरु रामदास होते . . . . .

३) मराठेशाहीची राजधानी कुडाळ होती . . . . .

४. कृष्णेचे उगमस्थान महाबळेश्वर आहे . . . . .

६. कंसातील योग्य शब्द घेऊन, वाक्ये सोडा -

१) रस्त्याकडील उघडी मैलागटारे (असावी-असू नये)

२) उन्हाळ्यात [illegible] (होते-होत नाही)

३) पिण्याच्या विहिरीला पायऱ्या (असाव्यात-नसाव्यात)

४) गुरुंना स्वतःचा पुत्र (असतो- नसतो)

समाज शास्त्र विभाग - ब

वेळ १-३०

सूचना :- (१) सर्व प्रश्न सोडवायचे आहेत.

(२) या विभागाची उत्तरे वेगळ्या उत्तरपत्रिकेत लिहा.

१ पुढील प्रश्नांची उत्तरे थोडक्यात लिहा -

१ शिवाजी महाराजांना लहानपणी कोणकोणते शिक्षण दिले ?

२. औरंगजेबाने शिवरायांवर शाहिस्तेखानास का पाठविले ?

३. लढाईसाठी शिवरायांना डोंगरी किल्ला महत्त्वाचा का वाटे ?

४. कोंडाण्याबद्दल मासाहेब काय म्हणाल्या ?

५. शिवरायांनी आपली सुटका करून घेण्यासाठी कोणती युक्ती केली ?

६. स्वराज्याचे तोरण शिवाजीने कोठे बांधले ?

७. शिवरायांनी रायरेश्वराच्या मंदिरात कोणती प्रतिज्ञा केली ?

१. प्रत्येकी एका वाक्यात कारण सांगा ?

१) वारकऱ्यांना अभंग आठवत का ठरते ?

२) रामदासांनी ठिकठिकाणी हनुमानाची मंदिरे का बांधली ?

३) बादशहाला दक्षिणेत शिवाजी राजांना नमवणे जड पडले.

४) दौलताबाद आपल्याकडे का कोणीही सहजासहजी घेत नाही.

२. पुढील प्रश्नांची उत्तरे थोडक्यात लिहा -

१) तीर्थ व क्षेत्र कोणास म्हणावे काय ?

२) जत्रा म्हणजे काय ? जवळच्या जत्रेची माहिती लिहा.

३) उरूस कसे भरतात ? त्यावेळी यात्रेकरू काय करतात, ते लिहा.

४) नाशिकच्या विशेष यात्रा कोणत्या ?

३. प्रसिद्धी लिहा -

१) नाशिक २) पोखरड ३) कोल्हापूर ४) पंढरपूर ५) नृसिंहवाडी

६) मुंबई, ७) नागपूर ८) वाई, ९) तुळजापूर १०) कोथनानगर

४. थोडक्यात उत्तरे द्या -

१) धर्मांतरण म्हणजे काय ?

२) मंदिरांनी कोणते कार्य केले ?

३) त्यांच्या मालमत्तेतून खर्च करतात, अशा संस्थांची नावे लिहा ?

५. १) ज्योतिर्लिंगांची नावे लिहा ?

२) सप्त पुऱ्यांची नावे लिहा ?

परिशिष्ट III

शिक्षक-नोंदी

शाळेच्या मासिक प्रगतीचा तक्ता

मिश्र शाळा   माहे   सन १९

क्रमांक	कार्ड नं.	मुलाचे नाव	मासिक उपस्थिती	पूर्ण मराठी घटक	पूर्ण गणित घटक	सामान्यशास्त्र घटक
१						
२						
१०						

शिक्षकाचे नांव   मुख्याध्यापक

दिनांक   विद्यामंदिर

परिशिष्ट क्र. IV

शाळेचा वार्षिक प्रगतीचा तक्ता

कार्याचे क्रमांक	जून	जुलै	ऑगस्ट	सप्टेंबर	ऑक्टोबर	नोव्हेंबर	डिसेंबर	जानेवारी	फेब्रुवारी	मार्च
भाषा-गणित	भा.-ग.	भा.-ग.	भा.-ग.	भा.-ग.	भा.-ग.	भा.-ग.	भा.-ग.	भा.-ग.	भा.-ग.	भा.-ग.

टीप :- भा.- म्हणजे भाषा.

ग. - म्हणजे गणित.

परिशिष्ट क्र. V

एक-शिक्षकी शाळांसाठी काही व्यवसाय

सण-समारंभ

स्वातंत्र्यदिन, प्रजासत्ताकदिन, म. गांधीजयंती, बालदिन, म. फुलेजयंती, शिवजयंती, लो. टिळक पुण्यतिथी, गणेशचतुर्थी, नागपंचमी, नारळी पौर्णिमा, रक्षाबंधन, शिक्षकदिन, वनमहोत्सव, ध्वजदिन, शाळादिन, गुरुंचे वाढदिवस समारंभ इत्यादी.

सहली व भेटी

ग्रामपंचायत, पोस्ट-ऑफिस, बस-स्टँड, रेल्वे-स्टेशन, पंचायत समिती कार्यालय, मामलेदार-कचेरी, नदी, तलाव, तळे, विहीर, ओढा, कालवा, कुंभार, लोहार, विणकर, अशा धंदेवाईकांच्या घरांना भेटी. शेजारील खेडे-गावांना, रोपांची वाढ, फुले येणे, कापणी, मळणी अशा निरनिराळ्या वेळी शेतकऱ्यांना भेटी, इतिहास प्रसिद्ध स्थळे व वस्तू-वाड्या जवळ असलेल्या पुरातन किल्ला कोट, मूर्ती यांचे निरीक्षण करावे.

जवळच्या शिवारातील निरनिराळ्या वनस्पती, पक्षी व पशु यांचे निरीक्षण, स्थानिक महत्त्वाच्या ठिकाणांना भेटी, वाचनालय, आरोग्य-केंद्र, छोटी-मोठी प्रदर्शने, सहकारी सोसायटी व दुकान, बाजाराचे दिवस, स्थानिक यात्रेस भेट.

शेतकाम :-

सुमार चार फूट लांब व तीन फूट रुंद असे वाफे तयार करून निरनिराळ्या प्रकारच्या पालेभाज्या पिकविणे, जमीन खणणे, साफ करणे, बी पेरणे, खत घालणे, तण काढणे पाणी देणे भाजी काढणे, विकणे या प्रत्येक टप्प्याची एक कृती करावी. बागकामामध्ये काही जागा करून भोपळा, दोडका पडवळ, काकडी अशांचे पीक घेता येईल. काही फळझाडांच्या कुंड्या पण लावलेल्या असाव्या.

मातकाम :-

माती चाळणे, भिजविणे, चिखलाचे गोळे करणे व त्यापासून निरनिराळ्या प्राण्यांचे व फळांचे मूर्ती तयार करून घ्याव्यात. उदा. बैल, हत्ती, घोडा, पक्षी, केळे, पेरू, आंबे, भोपळा, नारळ, सीताफळ इ. गणेश उत्सवात गणपती व नागाची मूर्तीही तयार करून घ्याव्यात.

कागदकाम :-

रंगीत कागदाच्या निरनिराळ्या वस्तू तयार करून घ्याव्यात. उदा. नाव, आगबोट, विमान, [illegible], बंदूक इ.

रंगीत चिकटी व क्रेप कागदापासून पताका, हार आणि इतर काही शोभिवंत वस्तू शक्यतोप्रमाणे करून घ्याव्यात.

चित्रकला.

मुलांना पाहिलेल्या, ऐकलेल्या व समोर ठेवलेल्या वस्तूंची व प्रसंगांची चित्रे काढून घेणे. रेखाचित्रे काढून घेणे.

सफाई

वर्गातील व वर्गाबाहेरील सफाई, वर्गातील साहित्य नीटनेटके ठेवणे, जमीन, अंगण सारविणे, पाणी पिण्याची भांडी स्वच्छ करणे, पाणी भरणे इ. ते व्यवस्थित लावून ठेवणे, वैयक्तिक आरोग्याच्या दृष्टीने दात घासणे, केस विंचरणे, आंघोळ करणे, फाटके कपडे शिवणे, गुंडी लावणे, नखे काढणे या कृती घ्याव्यात. वरील सर्व कृती एक [illegible] घेता येणार नाहीत. स्थानिक परिस्थितीनुसार शिक्षकांनी कृतींची निवड करावी.

इतर काही ऐच्छिक कृती

वस्तुसंग्रहालय :-

पाने, फुले, चित्रे, पोस्टाची तिकिटे, [illegible], धान्याचे नमुने, खडे, [illegible], काचा इ. ऐच्छिक इच्छेप्रमाणे उपलब्ध असणाऱ्या वस्तूंचे एक वस्तुसंग्रहालय तयार करावे. वस्तू जमविण्याचा प्रयत्न करावा.

कलापथक

सोपी व निवडक अशी लोकगीते व सामुदायिक गाणी व लोकनृत्ये बसवून घ्यावीत. यामध्ये नाट्यीकरण, संवाद, पोवाडे व कविता यांचा समावेश असावा. दोन्ही राष्ट्रीय सणांचे वेळी मुलांना [illegible] व कार्यक्रम करता येतील.

हस्तलिखित :-

तीन ते पाच पानांचे दर सहा महिन्यांतून एक हस्तलिखित काढण्याचा प्रयत्न करावा. यामध्ये चांगले सुवाक्य, निवडक चित्रे, संकलित सुविचार, [illegible] आणि पाच ते सहा ओळींचे स्वयंस्फूर्त लेखन यांचा समावेश असावा.

आमचे भांडार.

लहान खेड्यात पेन्सिली, पाट्या, कागद, रबर या सारख्या आवश्यक अशा शालेय वस्तूसुद्धा वेळेवर मिळू शकत नाही. म्हणून मुलांमार्फत जमविलेल्या अल्प फंडातून छोटेसे सहकारी पद्धतीने "आमचे भांडार" या नावाने भांडार चालविण्याचा प्रयत्न करावा.

परिशिष्ट VI

प्रार्थनागीते, श्लोक, देशभक्तिपर गीते
व राष्ट्रगीते

गीत व ध्वजगीत पूर्ण दिले आहे. इतर गीतांची फक्त
दिली आहेत.)

राष्ट्रगीत

जनगणमन-अधिनायक जय हे,
    भारत-भाग्य विधाता
पंजाब, सिंधु, गुजरात, मराठा,
    द्राविड, उत्कल, बंग,
विंध्य, हिमाचल, यमुना, गंगा,
    उच्छल जलधि-तरंग
तव शुभ नामे जागे,
    तव शुभ आशिष मागे,
गाहे तव जय-गाथा
    जनगण-मंगलदायक जय हे,
भारत-भाग्य विधाता
    जय हे जय हे जय हे
जय जय जय, जय हे

—रवीन्द्रनाथ टागोर

वंदे मातरम्

वंदे मातरम्
वंदे मातरम्, वंदे मातरम्
सुजलाम् सुफलाम् मलयजशीतलाम्
सस्यश्यामलाम् मातरम्, वंदे मातरम्
शुभ्र ज्योत्स्ना पुलकितयामिनीम्,
फुल्ल कुसुमित द्रुमदल शोभिनीम्,
सुहासिनीम् सुमधुर भाषिणीम्
सुखदाम् वरदाम् मातरम्
वंदे मातरम्
वंदे मातरम्

— श्री बंकिमचंद्र

ध्वज गीत

विजयी विश्व तिरंगा प्यारा: झंडा ऊँचा रहे हमारा
सदा शान्ति सरसानेवाला
प्रेमसुधा बरसानेवाला
वीरोंको हरषानेवाला
मातृभूमिका तनमन सारा झंडा ऊँचा रहे हमारा : १:
शान न इसकी जाने पावे
चाहे जान भले ही जावे
विश्वविजय करके दिखलावे
तब होवे प्रण पूर्ण हमारा झंडा ऊँचा रहे हमारा :१ :

महाराष्ट्र गीत

बहु असोत सुंदर संपन्न की महा
प्रिय अमुचा एक महाराष्ट्र देश हा :ध्रु:
गगनभेदी गिरिविण अणु नच जिथे उणें

आकांक्षांपुढति जिथे गगन ठेंगणें
अटकेवरि जेथील तुरंगि जल पिणें
तेथ अडे काय जलाशय नदाविणें
पौरुषासि अटक गमे जेथ दुःसहा
प्रिय अमुचा एक महाराष्ट्र देश हा :१:

प्रासाद कसा त्यांत हृदयमंदिरें
सद्भावांचींच भव्य दिव्य आगरें
रत्नां वा मौक्तिकांहि मूल्य मुळि चढे
रमणींची कूस जिथे नृमणिखाणि जे
शुद्ध तिचें शीलहि उजळवि गृहा
प्रिय अमुचा एक महाराष्ट्र देश हा :२:

नग्न खड्ग करि, उघडे बघुनि मावळे
शत्रूंचें चमूंहि शौर्य मावळे
दौलत पतशाहिन जी त्यांस जेथे
गाजति जयगीत जगीं अजुनि पुढें
यशांना पाहुनि सिंधु गर्जत तो वहा
प्रिय अमुचा एक महाराष्ट्र देश हा :३:

विक्रम वैराग्य एक जागि नांदती
जरिपटका भगवा झेंडाहि डोलती
धर्म राजकारण समवेत चालती
शक्ति युक्ति एकवटुनि जगीं वाढती
पसरे वल्लरी जशी हिमाचला
प्रिय अमुचा एक महाराष्ट्र देश हा :४:

गीत मराठ्यांचे श्रवणीं मुखीं असो
स्फूर्ति दीप्ति धृति ही देत अंतरी वसो,
वचनि लेखनीं ही मराठी गिरा दिसो
सतत महाराष्ट्र धर्म मनि वसो
देह पडो तत्कारणि ही असो स्पृहा
प्रिय अमुचा एक महाराष्ट्र देश हा :५:

— प्रार्थना —

खरा तो एकचि धर्म, जगाला प्रेम अर्पावे :धृ:
जगी जे हीन अतिपतित
जगी जे दीन पददलित
तया जाऊन उठवावे, जगाला प्रेम अर्पावे :१:
सदा जे आर्त अतिविकल
जयांना गांजती सकल
तया जाऊन हसवावे, जगाला प्रेम अर्पावे :२:
कुणा ना व्यर्थ शिणवावे
कुणा ना व्यर्थ हिणवावे
समस्तां बंधु मानावे, जगाला प्रेम अर्पावे :३:
प्रभूची लेकरे सारी
तयाला सर्वही प्यारी
कुणा ना तुच्छ लेखावे, जगाला प्रेम अर्पावे :४:
असे हे सार धर्माचे
असे हे सार सत्याचे
परार्थी प्राण ही द्यावे, जगाला प्रेम अर्पावे :५:

— सानेगुरुजी

प्रार्थना - गीते

१. आरंभी वंदिते नीच . . . .
२. कृपाळ हा प्रभु . . . . .
३. या भारतात बंधुभाव . . . .
४. खरा तो एकचि धर्म . . . .
५. हे प्रभो, आनंद दाता . . . .
६. सृष्टिकर्ता ईश प्यारे . . . .
७. प्रभु माझी जीवनबाग फुलव . . . .

काही श्लोक

१. मना सज्जना भक्तिपंथेचि जावे . . . .
२. नको, रे, मना क्रोध हा खेदकारी. . .
३. मना वासना दुष्ट कामा नये, रे. . .
४. जगी सर्व सुखी असा कोण आहे. . . . .

काही श्लोक -

५. फुलांत पडा पडो. . . .

६. यद्यपि दास पैसा . . . .

७. स्वीकारा प्रभु नमस्ते . . . .

८. हे प्रभो, मैं मन . . . . .

९. मना सर्वांस जाता पाहू नको रे . . . .

१० देह जाणिला कीर्ति मागे उरावी . . . .

कोळी गाण्यांची नावे

१. सुंदर ते ध्यान . . . .

२. रूप पाहता लोचनी . . . .

३. पापाची वासना . . . . .

४. हाती नाही बळ . . . . .

५. दह्याचेहि आंगी निघे ताकलोणी . . . .

देशभक्तिपर गीतांची नावे

१. जय जय भारत . . . .

२. [illegible] . . . .

३. उठा वीर हो, उठा उठा . . . .

४. नवा इतिहास पुन्हा घडवू . . . .

५. भारत माझा गाव . . . . .

६. कोणी पेटवा वात . . . . .

७. हिमालयाची हाक . . . .

८. स्वातंत्र्याचा सूर्य उगवला

९. मज जोडू नको, पा . दूर . . . . .

१०. सिंधू निळा जल . . . .

एकादश व्रते

अहिंसा सत्य अस्तेय. . . .

भजन

रघुपति राघव राजाराम

परिशिष्ट VII

अध्यापन - साहित्य

एकशिक्षकी शाळेस लागणारे साहित्य.

दोन्ही बाजूनी रंगविलेले चार फळे, वाटेच्या लिहिण्यासाठी एक फळक (त्यावर भारताचा नकाशा काढलेला असल्यास अधिक चांगले ? एक बुलेटिन बोर्ड, बारीक वाळू भरलेला ट्रे)

गांव, तालुका, जिल्हा, राज्य व भारत यांचे नकाशे, जिल्हा, राज्य भारत यांचे तक्ते, (गाव, तालुका, यांचे तक्ते शिक्षकांनी तयार करावेत)

गोष्टीरूप प्रसंगचित्रे, गोष्टींचा संग्रह, मुलांच्या गाणी, थोर व्यक्तींची फोटो किंवा चित्रे, प्राण्यांची व पक्ष्यांची चित्रे, वस्तुसंग्रहालय.

बागकाम साहित्य :-

चार कुदळी, दोन दोरी, दोन फावडी, दोन घमेली, दहा खुरपी, दोन लहान बादल्या.

मातकाम व कागदकाम

चिकण मातीसाठी लाकडी फळीचे लहान चौकोनी तुकडे, मातीची चित्र-माती फळे, प्राणी यांचे काही नमुने, साधे कागद, रद्दी पेपर व रंगीत कागद कात्र्या

राष्ट्रीय व धार्मिक सण

ध्वजस्तंभ, राष्ट्रध्वज, दोरी, थोर व्यक्तींचे फोटो किंवा चित्रे, काही मूर्ती, समारंभ-कार्यक्रमासाठी लागणारे साहित्य शाळेस मिळावे, वा ठेवता नाही तर स्थानिक लोकांकडून तात्पुरते घ्यावे.

गोष्टी, चरित्रे, प्रवासवर्णने व गाणी अशा प्रकारची योग्य अशी पंचवीस पुस्तकांचा संच (परिशिष्ट क्र.   पहावे)

खेळांचे साहित्य :-

लगोरी संच एक, लहान लाठ्या-काठ्या, चेंडू एक, मुलींकरिता खोखोसाठी दोन खांब, केरम व बुद्धिबळ शाळा असल्यास

इतर :- घंटा-दोरा, सुई व दोरे, फणी, रुमाल, पाण्याचे पिंप, तांब्या एक, पेला एक, आरसा एक.

परिशिष्ट क्र. VIII

स्वाध्यायाचे कांही नमुने.

विषय : मराठी.

१. गाळलेले शब्द भरा.

माझे नाव. . . . आहे. माझ्या वडिलांचे नाव. . . आहे. माझे आडनांव. . . आहे. मी . . .गावचा राहणारा असून हा गाव . . . . तालुक्यात आहे. मला . . . .भाऊ व . . . बहिणी आहेत. मी . . .वी इयत्तेत शिकतो. माझ्या शाळेचे नाव . . . आहे. आमच्या गांवात मुख्य . . . . पिके आहेत. माझ्या गुरुजींचे नांव . . . . आहे.

२. खालील उतारा वाचून त्याखाली दिलेल्या प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

"शिवाजीचे नाव सर्वांना माहित आहे. त्यांच्या वडिलांचे नाव शहाजी. आईचे नाव जिजाबाई. ती लहानपणी शिवाजीला रामायण, भीम व अर्जुन यांच्या गोष्टी सांगत असे. शिवाजीला वाटे, आपण अर्जुनासारखे शूर व्हावे, रामासारखे राजा व्हावे. शिवाजी घोड्यावर बसे, तलवार फिरवी. मावळ्यांची मुले गोळा करून लढाई खेळे. लढाईचा खेळ त्याला फार आवडत होता."

(१) शिवाजी कोणाचा मुलगा होता ?

(२) त्याच्या आईचे नाव काय होते ?

(३) ती त्याला कोणाच्या गोष्टी सांगत असे ?

(४) त्याला कोणासारखे शूर व्हावे असे वाटे ?

(५) त्याच्या आवडीचा खेळ कोणता होता ?

३ खालील कविता वाचा व तीखालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

तो परत फिरे, तो तुम्चा शरद काळ.
या उदास रस्त्री [illegible]
तो पुढला पूल, बघा हा धाळा
मल्हारी रमणीया शाळा.
जा, स्थळि ते, वाट पाहतावाणी
या बैठक आधी पाणी
वाहेल अंध ते दोन्ही.

कुणीही फसू नका हा
ही विनंती तुम्हाला माझी
मस्करीसाठी करा तुम्ही खोटेपणा
होईल ... वाईट फार.

(१) धनगरावर कोणता घाला आला होता ?

(२) धनगराचे ओरडणे ऐकून त्याची वाट का पाहत होते ?

(३) धनगराने लोकांची फिरकी घेतली ?

(४) अर्थ सांगा : गुरे, पुन्हा, कोल्हा, कुणीही, मस्करी.

७. अनुलेखन

इयत्ता प.ठ्या ते लिहिलेल्या मुलांना फळ्यावर अनुलेखन करण्यास द्यावा. शिक्षकांनी हा अभ्यास फळ्यावर ठेवून फळ्यावर लिहावे.

आपल्या देशाचे नाव भारत आहे.

अनुलेखन करताना अक्षरांचे आकार, वेलांटी, काना, मात्रा व अंतर प्रमाणात असावीत, याकडे शिक्षकांनी लक्ष द्यावे. त्याचप्रमाणे इयत्ता ७ वी साठी असाच अभ्यास देण्यास हरकत नाही.

५. इयत्ता चौथीतील मुलांचा शब्दसंग्रह वाढविण्यासाठी व दृढीकरणासाठी घसरगुंडीसारख्या खेळाचा उपयोग करावा. खेळांनी अक्षरे निवडून कोंडिव्या द्वारा शब्द शिकविणे सोपे होते. यामध्ये खालील गोष्टी घेता येतील : (१) वर्गातील मुलांची नावे (२) पक्ष्यांची नावे (३) पशूंची नावे (४) फळांची व फुलांची नावे (५) परिचित ठिकाणांची नावे.

६. कार्डबोर्डवर किंवा पुठ्ठ्याच्या तुकड्यावर काढलेल्या (फ्लॅशकार्ड) चित्रावरून शब्द बनविणे. उदा. 'आका' शब्द तयार करताना आ व का ही दोन अक्षरे विद्यार्थी एकत्र जोडून शब्द तयार करतील. याप्रमाणे काही वाक्येही तयार करण्यास सांगावीत.

७. क्रमिक पुस्तकातील कथांवर व कवितांवर आधारित प्रश्नांची उत्तरे लिहावयास द्यावीत.

८. अशुद्ध वाक्ये व अक्षरे शुद्ध करण्यास देणे, यामध्ये विरामचिन्हे न व ण,

श, ष व स इत्यादींबाबत होणाऱ्या चुका मुलांकडून दुरुस्त करून घ्याव्यात.
८.

९. <u>शब्दसमूहाबद्दल एक शब्द वापरण्यास सांगणे</u>

उदा (१) देशाची सेवा करणारा (२) सैन्याचा प्रमुख (३) मुलांना शिकविणारा. (४) शाळेत शिकणारा (५) दागिने तयार करणारा.

१०. उलट क्रमाचे शब्द देऊन ते जोडणारे मुलांना अशा प्रकारचे स्वाध्याय द्यावेत.

उदा., मोठे - छोटे,	मुले - खेळ	दान - दिले
म्हणा - दुणा	राजाने	खेळतात.

उत्तर : मुले खेळ खेळतात.
राजाने दान दिले.

११. व्यवसायावरून नाव ओळखणे.

उदा (१) मडकी तयार करणारा ( )
(२) कपडे शिवणारा ( )

१२. गोष्ट ऐकणे, सांगणे, चित्रवर्णन

अनुभवलेल्या गोष्टी आणि प्रत्यक्ष वस्तू किंवा चित्रांचे वर्णन आपल्या भाषेत थोडक्यात सांगणे. उदा. पोस्ट-ऑफिस, ग्रामपंचायत, गावाचे वर्णन, बैलगाडी जत्रा, पोळा, सण व वाढदिवस यासारख्या चित्रांचे वर्णन.

१३. घरच्या नातेवाईकांना, मित्रांना व गुरुजींना पत्र लिहावयास सांगणे.

१४. पाठांतरित कविता व छोटे गद्य उतारे म्हणवून घेणे.

विषय : अंकगणित

१. १ ते १०० पर्यंतच्या अंकांचे वाचन व लेखन.
(शिक्षकांनी हे अंक फळ्यावर लिहावेत व कार्डांमार्फत एकेक मुलांकडून ते वाचून घ्यावेत.)

२. बेरजा पटविणारे स्वाध्याय.
(१) ६ ४— (२) ९ ६ — (३) १२ ७— (४) २० १५ १० —
(५) १०९ १६— (६) १९९ ११९— (७) ११९९ — १०१ —

३. वजाबाकीचे पडताळणारे व्याख्यान

(१) ३ – २ (२) १०–६ (३) ७८–२२ (४) ८६–८६

(५) ६७४–१०५ (६) ३३२८–१३५

४. गुणाकाराचे व्याख्यान

(१) ४ × ३ (२) १२ × ७ (३) ३१ × १९

(४) ४५६ × १०० (५) ३३०३ × १०५

५. भागाकाराचे व्याख्यान

७)१२ (४)७२(१८)३०२ (

६. बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार, भागाकार यांचा व्यवहारात उपयोग होतो, त्याची उदाहरणे देणे

उदा. (१) पाटीवर १० फुले व फुलदाणीत ५ फुले आहेत, तर एकूण फुले किती ?

(२) रामूने २ डझन ८० पैशांना विकत घेतले व त्याने एक रुपयाची नोट दिली तर त्याला किती पैसे परत मिळतील ?

(३) प्रत्येक व्यक्तीला रु. १-२० दराने १० जणांचे एकूण भाडे किती होईल.

(४) फुलवाल्याने १६ फुलांना एकूण ९६ पै. दिले तर प्रत्येक फुलाची किंमत किती ?

७. निरनिराळ्या परिमाणांवर आधारित व्याख्यान.

उदा. नाणी, किलोग्रॅम, क्विंटल, लिटर व मीटर यांच्यावर आधारित.

(अ) दशमान पद्धतीची नाणी : मुलांना प्रत्यक्ष नाणी देऊन ती ओळखायला सांगणे. दशमान पद्धती ही नाणेमोड करताना कशी सोपी व सुटसुटीत आहे, हे विद्यार्थ्यांना स्पष्ट करावे व त्यावर व्यवहारातील उदाहरणे व्याख्यान म्हणून द्यावीत.

उदा. ३० पैशात एक पाकिटांचे पाकीट मिळते, तर ५ पाकिटांची किंमत किती ?

(ब) वजने : ग्रॅम, किलोग्रॅम व क्विंटल यांच्या कोष्टकांची ओळख करून द्यावी त्यावर व्याख्यान द्यावा.

उदा. :- एक किलो साखरेचे रु. ७ मिळाले तर पाच किलो साखरेची किंमत किती होईल.

(क) लांबीची परिमाणे : मीटर, किलोमीटर यांची कोष्टके समजावून सांगावीत व त्यांवर स्वाध्याय द्यावा.

उदा. शाळेतील मुलांचा युनिफॉर्म करण्यासाठी ८० मीटर कापड घेतले. एक मीटरला ८.५० प्रमाणे एकूण किती किंमत होईल ?

(ड) द्रव परिमाणे :- लिटर व किलोलिटर माहिती यांची करून देऊन त्यावर स्वाध्याय द्यावेत.

उदा. बंडोपंत रोज एक लिटर दूध घेतात. त्यांनी १५ दिवस दूध घेतले. एका लिटरला ४.२० रु. प्रमाणे दुधाचे बिल किती होईल.

८. दशक व सुटे यांवरील स्वाध्याय :

चिंचोके, पेन्सिली, काड्या, इत्यादी वस्तू देऊन मुलांचा दहा दहाचे भाग करावयास सांगणे. त्यानंतर वरीलप्रमाणे १, २, ३ असा जादा वस्तू देऊन सुट्यांची कल्पना देणे.

उदा. पेन्सिलींचा दहाचा एक गट तयार केल्यानंतर पुन्हा त्यात क्रमाने अधिक घालावयास सांगाव्यात.

९. पाढे रचविणे :

वरील प्रकारच्या वस्तूंचा उपयोग करून २, ३ व ४ असे पाढे तयार कर-
-ण्याचा स्वाध्याय द्यावा. उदा. पहिल्यांदा दोन चिंचोके, नंतर चार, नंतर सहा, आठ, दहा या क्रमाने गट करावयास सांगून पाढे क्रमविण्यास सांगणे.

१०. वस्तूंच्या साहाय्याने बेरीज-वजाबाकीचे स्वाध्याय :

निरनिराळ्या वस्तू देऊन त्या एकत्रित करण्यास व कमी करण्यास सांगून बेरीज व वजाबाकीचे स्वाध्याय द्यावेत.

(अ) वर्गातील अ गटाने दहा कागदी नावा, ब गटाने सात नावा तयार केल्या तर एकूण किती नावा तयार झाल्या ?

(ब) मुलांची उपस्थिती घेण्याच्या वेळी प्रत्यक्ष मुले मोजून बेरजेचे ज्ञान देता येईल.

(क) वर्गात असलेली मुले व प्रत्यक्ष उपस्थित असलेली मुले यांवरून गैरहजर मुले किती असा प्रकारचे स्वाध्याय देता येतील.

(ड) प्रत्येक मुलाजवळ असलेल्या वस्तू देऊन त्यांतून काही वस्तू कमी करण्यास सांगणे अशा प्रकारचे वजाबाकीचे स्वाध्याय द्यावेत.

११. तोंडी अंकगणिताचे स्वाध्याय:-

नाणी, दशांशी मापे, वेळ व तक्ते यांच्या नव्या कोष्टकांचा उपयोग करून काही व्यावहारिक उदाहरणे शिक्षकांनी फळ्यावर लिहावीत व मुलांनी ती तोंडी करून फक्त उत्तरे पाटीवर लिहावीत.

उदा. (अ) ५, १५, २९, २०२, २१०८, १५५२९ वगैरे

(ब) अंकी लिहिलेल्या संख्या अक्षरी लिहिण्यास सांगाव्या व अक्षरी लिहिलेल्या संख्या अंकात लिहिण्यास सांगाव्या.

(क) लहान मोठ्या संख्या देऊन त्या चढत्या अगर उतरत्या क्रमाने लावण्यास सांगणे.

उदा. १५, १, ५, २० यांचा चढता क्र १, ५, १५, २० व उतरता क्र २०, १५, ५, १ लावणे.

१२. अपूर्णांकावर आधारित स्वाध्याय.

$\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{8}$ या अपूर्णांकाची कल्पना चौरसाकृती व वर्तुळाकृती वस्तूंच्या साह्याने दृढ करणे.

उदा. चौरस कागदाच्या घड्या घालून चार भाग केल्यास $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ अशा भागांची कल्पना देता येईल. घरातील परिचित अशा भाकरी, पोळी या वस्तूंच्या साह्याने सुद्धा ही कल्पना देता येईल. यानंतर यावर चढता आणि उतरता क्रम लावण्याचे स्वाध्याय देता येतील.

उदा $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{8}$ यांचा चढता क्रम $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{3}$ – व $\frac{1}{2}$ आणि उतरता क्रम $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$ व $\frac{1}{8}$ या प्रमाणे स्वाध्याय द्यावेत किंवा कागदासारख्या वस्तूचे असे भाग करण्यास सांगावेत आणि ते भाग चढत्या व उतरत्या क्रमाने लावण्यास सांगावेत.

१३. गुणाकार व भागाकारावरील स्वाध्याय

मुलांनी तयार केलेल्या वस्तू एकत्र करणे, त्यांचे वाटप करणे अशा प्रकारचे स्वाध्याय द्यावेत. यामध्ये जीवनातील निरनिराळ्या व्यवहारांचा उपयोग करावा.

उदाहरणार्थ,

(अ) वर्गातील प्रत्येक गटाने आठ कागदी फुले तयार केली, तर चार गटांची मिळून एकूण कागदी फुले किती गोळा होतील ?

(ब) वाढदिवसानिमित्त पाच वर्गांना ४०० गोळ्या सारख्या वाटून दिल्या. तर प्रत्येक वर्गाला किती गोळ्या मिळाल्या ?

१५. तोंडी उदाहरणांचे स्वाध्याय

शाळेतील वस्तू व घरगुती व्यवहारावर आधारित तोंडी उदाहरणे लिहून व तोंडी स्वरूपात मुलांकडून करून घ्यावेत.

उदाहरणार्थ,

गणेशचतुर्थी उत्सवाच्या उदाहरणे मुलांकडून करवून घ्यावी व प्रत्यक्ष आलेला खर्च व राहिलेली शिल्लक अशा प्रकारचे उदाहरणे स्वाध्यायामध्ये लिहून घ्यावेत.

१६. दशांश अपूर्णांकाची कल्पना.

दशांश अपूर्णांकांची कल्पना एक-शिक्षकी शाळेतील मुलांना देणे आवश्यक आहे. कारण दशांश पद्धतीची परिमाणे आज व्यवहारात वापरतात आहेत.

उदाहरणार्थ

२५ मुलांकडून ५ पैसे प्रमाणे एकूण १२५ पैसे जमले. हे पैसे रुपये व पैशांत सांगावयाचे झाल्यास रु.१-२५ पैसे जमले, असे मुलांना सांगता येईल.

१७. इतर व्यावहारिक उदाहरणे

पोस्टाचे व्यवहार, कार्ड, अंतर्देशीय पत्र, पाकीट, मनिऑर्डर, रजिस्ट्रेशन तार, पार्सल, यांचे सध्याचे दर शिक्षकांनी मुलांना समजावून द्यावेत व त्यावर आधारित स्वाध्याय द्यावेत.

उदा. दोन कार्डे व एक अंतर्देशीय पत्र यांची किंमत किती होईल.

१८. वाहतुकीच्या साधनांवर आधारित स्वाध्याय.

एस.टी. बस गाडी यांचे भाड्याचे दर समजावून सांगावेत. यामध्ये प्रवासी व त्यांच्याबरोबर असलेल्या सामानाचा व भाड्याच्या दराचा हिशेब समजावून सांगावा.

१९. चौकोन, चौरस, त्रिकोण, वर्तुळ, अर्धवर्तुळ अशा आकृत्या पाहून ओळखता याव्यात. त्यांच्या भागांची माहिती दृढ होण्याच्या दृष्टीने स्वाध्याय द्यावेत.

उदाहरणार्थ, फळ्यावर अशा आकृती काढल्या जाव्यात व मुलांना रद्दी कागदाच्या अशा आकृत्या कापण्यास सांगाव्यात.

परिशिष्ट क्र. ९ IX

मुलांनी वाचण्यासाठी काही पुस्तके.

१. बापूजींच्या गोड गोष्टी
२. आईची देणगी
३. चला करूं देशाटन
४. चांदोबाचा दौरा.
५. बहादूर शिकारी
६. जादूचा दिवा.
७. [illegible]
८. जादूची शाळ.
९. तुम्हांस कोण व्हावेसे वाटते ?
१०. [illegible]
११. राजमाता जिजाबाई
१२. मोठे हरिण व छोटा कोल्हा.
१३. पक्ष्यांचा खेळ
१४. [illegible]
१५. संत ज्ञानेश्वर
१६. [illegible]
१७. अनाथांचा नाथ
१८. वीर अभिमन्यु.
१९. [illegible]
२०. संत रामदास
२१. छुन-छुन.
२२. जादूचे विमान.
२३. जादूचा घोडा
२४. मोठी माणसे.
२५. इसापनीति कथा
२६. भारतीय [illegible].
२७. भाऊबीज
२८. माझा देश
२९. गोष्टीरूप टिळक
३०. जंगलातील सफर
३१. प्राण्यांची जन्मकथा
३२. परीच्या राज्यात
३३. संत तुकाराम
३४. गोष्टीरूप [illegible]
३५. गणपतीची गोष्ट
३६. शिवाजीची गोष्ट
३७. एकनाथाची गोष्ट
३८. नागपंचमीची गोष्ट
३९. [illegible]
४०. [illegible] गंमतीजमती
४१. [illegible]
४२. गुणाकाराची गम्मत
४३. [illegible]
४४. [illegible] लोककथा
४५. माझी आवडती गाणी
४६. आईच्या गोष्टी
४७. बापूंचे बालपण
४८. चिंचा आणि बोरे
४९. रामाचे राज्य
५०. मौजेच्या गोष्टी.

डॉ. मा. गो. माळी,
एम्.ए., एम्.एड्., पीएच्.डी.
प्राचार्य, आचार्य जावडेकर अ. महाविद्याल
श्री मौनी विद्यापीठ,
गारगोटी, जि. कोल्हापूर.

सप्रेम न. वि. वि.

दिनांक :-

नॅशनल कौन्सिल फॉर एज्युकेशन रिसर्च अँड ट्रेनिंग या भारत सरकारच्या संस्थेमार्फत मी "एक शिक्षकी शाळांचा चिकित्सक अभ्यास व सुधार योजना" हा संशोधन प्रकल्प घेतला आहे. तरी आपण सर्वांनी या संशोधन कार्यातील प्रश्नांसाठी भरून आपली मते देऊन बहुमूल्य सहकार्य द्यावे ही विनंती.

आपला विश्वासू,

(डॉ. मा. गो. माळी)

एक शिक्षकी शाळांचा चिकित्सक अभ्यास आणि सुधार योजना
(संशोधन प्रकल्प)

सूचना :- १) ही माहिती केवळ संशोधनासाठी आहे.
२) पुढील प्रश्नांची माहिती भरण्यास जागा अपुरी पडल्यास स्वतंत्र कागदावर लिहून तो प्रश्नावली- सोबत जोडा.

१. गावची माहिती :-

१. गावचे नांव
२. पोस्टाचा पत्ता :-
३. लोकसंख्या (१९७१ सालनुसार) पुरुष स्त्रिया एकूण
४. मुख्य रस्त्यापासून अंतर (किलो मिटर)
५. अप्रोच रोड आहे काय ?
६. असल्यास तो बारमाही वाहतुकीस योग्य आहे काय ?
७. दळणवळणाच्या अडचणी असल्यास कोणत्या ?

२. पोस्टाची सोय :-

१. गावात पोस्ट ऑफिस आहे काय ?
२. नसल्यास कोठे ?
३. शाळेच्या गावापासून अंतर (कि.मि.)
४. तार- फोन सोय कोठे आहे ?
५. शाळेच्या गावापासून अंतर (कि.मि.)
६. किती दिवसांनी टपाल शाळेच्या गावी मिळते ?

३. आरोग्य सोय :-

१. शाळेच्या गावी दवाखान्याची सोय आहे काय ?
२. नसल्यास कोठे ?

३. शाळेच्या गावापासून अंतर(कि.मि.)
४. ऑपरेशनसारखे महत्त्वाचे उपचार घेण्यासाठी कोठे जावे लागते ?
५. शाळेच्या गावापासून अंतर
६. सध्या गावातील लोक औषध कोठे घेतात ?
७. पिण्याच्या पाण्याची सोय आहे काय ?

४. साक्षरता :-

१. गावातील साक्षर पुरुष स्त्रिया एकूण
२. साक्षरतेचे शेकडा प्रमाण

५. व्यवसाय :-

१. गावातील लोकांचा प्रमुख व्यवसाय
२. मुख्य पिके
३. पाणी पुरवठ्याची सोय
४. लोकांची कर्जबाजारपण आर्थिक परिस्थिती कशी आहे ?

६. शाळा इमारत :-

१. शाळेसाठी स्वतंत्र इमारत बांधली आहे काय ?
२. असल्यास पक्की - कच्ची मातीची बांधणी कोणती ?
३. शाळेसाठी स्वतंत्र इमारत नसल्यास सध्या शाळा कोठे भरते ?
४. सदर इमारत भाड्याची का मोफत आहे ?
५. भाडे असल्यास किती ?
६. सध्याची इमारत शाळेसाठी योग्य व पुरेशी आहे काय ?
७. प्रकाश, हवा या दृष्टीने सध्याची इमारत योग्य आहे काय ?

७. बाग व क्रीडांगण

१. शाळेची बाग आहे काय ?
२. असल्यास अडचणी कोणत्या,
३. शाळेसाठी स्वतंत्र क्रीडांगण आहे काय ?
४. असल्यास कोणती अडचण आहे ?
५. शाळेला लागणारे फर्निचर(मुलांसाठी बसण्याचे पाट,खुर्ची,टेबल,कपाट इ.) पुरेसे आहे काय ?
६. असल्यास कशाची गरज आहे ?

८. शैक्षणिक साहित्य :-

१. शाळेतील फळ्यांची संख्या
२. त्यापैकी लिहिण्यायोग्य चांगल्या स्थितीत फळे किती ?
३. नकाशे पुरेसे आहेत काय ?
४. मुलांसाठी फळे असल्यास किती ?

५. आवश्यक ते तक्ते - चित्रे आहेत काय ?

६. खेळाचे साहित्य पुरेसे आहे काय ?

७. शाळेत अभ्यासक्रमाचे पुस्तक आहे काय ?

८. शाळेत पाठ्यपुस्तके-क्रमिक पुस्तके आहेत काय ?

९.शिक्षकांची माहिती :-

१.शिक्षकांचे पूर्ण नांव :-

२. जन्म तारीख

३. पूर्ण वय

४. राहण्याचे गाव

५. शैक्षणिक पात्रता

६. अध्यापनाचा एकूण अनुभव (वर्षात)

७. ट्रेंड किंवा अनट्रेंड ?

८. कुटुंबातील कमवून खाणाऱ्या माणसांची संख्या

९. स्वतःची मुले मुली एकूण

१० शाळेच्या गावी राहता की, रोज जाऊन येऊन करता ?

११. राहत्या गावापासून शाळेच्या गावचे अंतर(कि.मि.)

१०.अंदाज पत्रक व वेळापत्रक :-

१. आपल्या शाळेत अंदाज पत्रक आहे काय ?

२. वेळापत्रक आहे काय ?

३. प्रत्येक वर्गासाठी स्वतंत्र वेळापत्रक आहे का चारही वर्गाचे एकच आहे ?

४. शाळेत आखलेल्या वेळापत्रकाप्रमाणे एक शिक्षकी शाळेत आपण काम करू शकता काय ?

११. शाळेची पट संख्या (१९८०

इयत्ता	मुले	मुली	एकूण
१ ली	--	--	--
२ री			
३ री			
४ थी			
एकूण			

१२. प्रौढ शिक्षण योजना माहिती -

अ.नं.	वयोगट	प्रौढ शिक्षण वर्गामध्ये येणारे			आपल्या शाळेत येणारी			शाळेत न येणा[री]		
		मुले	मुली	एकूण	मुले	मुली	एकूण	मुले	मुली	एकूण
१	६ ते ११									
२	११ ते १४									

१३. विद्यार्थ्यांची गळती :-

तपशील	मुले	मुली	एकूण
१. १९७५ मध्ये इ. १ ली त नोंदलेली			
१अ यापैकी १९७५-७६ या वर्षात इ. १ लीतून शाळा सोडलेली			
२. १९७६-७७ मध्ये इ.२ रीत प्रवेश घेतलेली			
४ १९७६-७७ मध्ये इ.२ रीतून शाळा सोडलेली			
५. १९७७-७८ मध्ये इ.३ रीत प्रवेश घेतलेली			
६. १९७७-७८ मध्ये इ. ३ रीतून शाळा सोडलेली			
७. १९७८-७९ मध्ये इ. ४ थीत प्रवेश घेतलेली			
८. १९७८-७९ या वर्षात इ.४ थीतून शाळा सोडलेली			
९. १९७५ मध्ये इ.१ लीत नोंदलेल्या एकूण विद्यार्थ्यांपैकी इ.४ थी पूर्ण केलेली			

१४. विद्यार्थ्यांची पासनापास - (१९७९-८० ची माहिती)

इयत्ता	पटसंख्या [illegible] १९७९			परिक्षेस बसलेली			त्यापैकी पास झालेली			त्यापैकी नापास झालेली			पासाचे प्रमाण			नापासाचे प्रमाण		
	मुले	मुली	ए	मुले	मुली	एकूण	मुले	मुली	ए	मुले	मुली	ए.	मुले	[illegible]	ए.	मु	मुली	ए.
१ ली																		
२ री																		
३ री																		
४ थी																		

१५. शाळा तपासणी :-

१. दरसाल आपल्या शाळेची [illegible] तपासणी होते काय ?

१५. शाळा तपासणी :-

१. आपली कोणत्या खात्यात आपल्या शाळेची समक्ष तपासणी करण्यात आली ?

२. शिक्षण विस्तार अधिकाऱ्यांनी आपल्या शाळेस गेल्या वर्षात किती भेटी दिल्या ?

३. एक शिक्षकी शाळा चालविण्यासाठी आपणास कोणाकडून मार्गदर्शन मिळते काय ?

१६. शाळेच्या खोल्या व सुविधा :-

१. शिकविण्याच्या खोल्या -

२. इमारत खोल्या

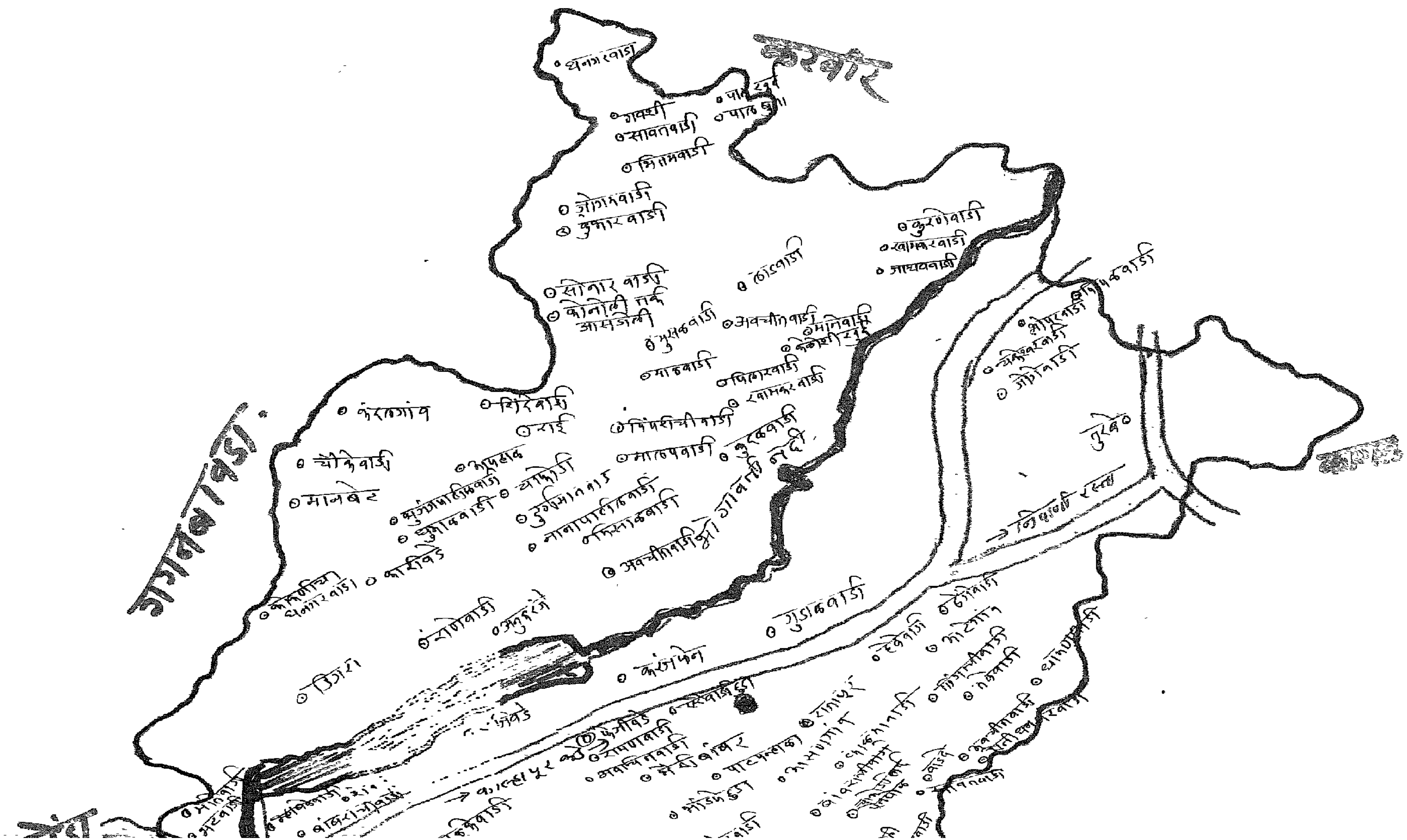
३. कार्यालयीन खोल्या

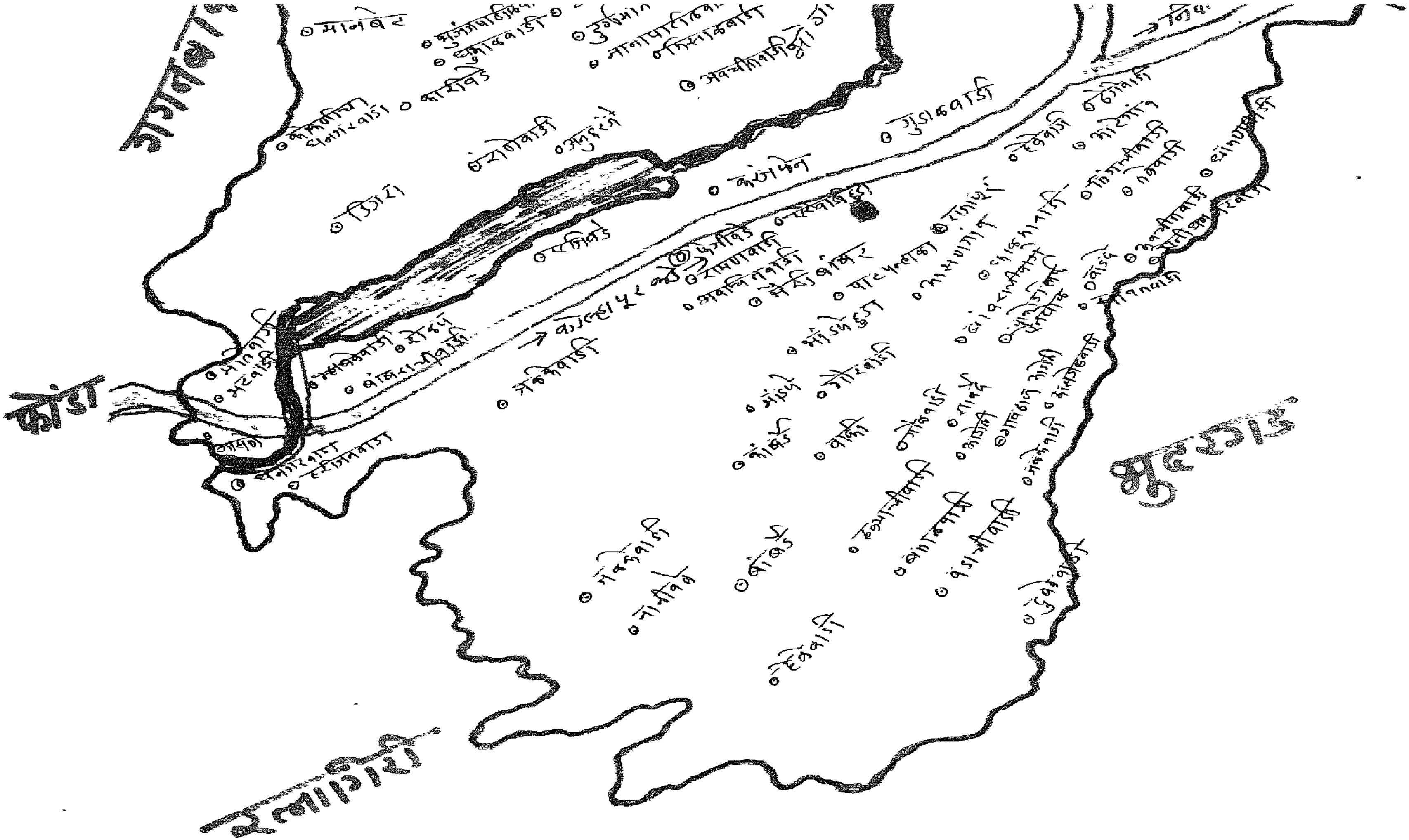
४. शैक्षणिक साहित्य साधन

५. क्रीडांगण व खेळ साहित्य

६. फर्निचर

७. मुतारी -


गगनबावडा
सावंतवाडी
सोनार वाडी
अवचीतवाडी
अवचीतवाडी
मानबेट
चौकेवाडी
राणवाडी
गुडाळवाडी
नानापाटोळवाडी
माळपवाडी
शिंदवाडी
राई
सुतारवाडी
टोपवाडी
कुरणेवाडी
माधवनवाडी
तिड़ाडी रस्ता
गावठी नदी
कोल्हापूर रस्ता


फोंडा
भुदरगड
रत्नागिरी

Appendix No. XII

List of the Single Teacher Schools selected for detailed study.

-o0o-

(list of the Single teacher schools' villages)

1.	Musalwadi-school	26.	Pilewarwadi
2.	Pimpalwadi-school	27.	Durgamanawad
3.	Malewadi-school	28.	Durgamanawad
4.	Kuradwadi-school	29.	Padasaki
5.	Dhangewadi- „	30.	Sanarwadi
6.	Waki	31.	Bhatwadi
7.	Konali-Tharf-Asoli	32.	Kalammawadi
8.	Sawatwadi	33.	Lingachiwadi
9.	Ladwadi	34.	Malewadi
10	Chakreshwarwadi	35.	Airewadi
11	Chamanwadi	36.	Mahobalwadi
12	Mugulkarwadi	37.	Padali-Misalwadi
13.	Malapwadi	38.	Raneshewadi
14	Chokewadi	39.	Ramanwadi
15	Nanapatil wadi	40.	Ajiwade
16	Kokamicha Dhanagarwade	41.	Bhairi Bambar
17	Bhujang Patil wadi	42.	Patpanhala
18	Dhumalwadi	43.	Digas
19	Kudalwadi	44.	Shelap
20	Rai	45.	June Karanje
21	Kandalgaon	46.	Kariwade
22	Mampat	47.	Phejiwade
23	Apagal	48.	Bhopalwadi
24	Chakowadi	49.	Aini Dhanagarwade
25	Harijanwadi	50.	Aregaon.

(2)

[illegible]. Taleuadi

52. Aaongaon

53. Naniuale

54. Jalakeuadi

55. Bhandane-huda

56. Gouluadi

57. Kamobarde

58. Wambarde

59. Wadade

60. Holeuadi

61. Sauarde

62. Dubaleuadi

63. Wadachiuadi

64. Konoli-[illegible]

65. Gov-adoli

66. Chapadi

67. Adsoliuadi

68 Rajapur

69. Halyachiuadi

70. Dambarachiuadi

71 Adoli

72 Bamarde-huda

73. Jarakeuadi

74. Jogamuadi

75. Bhitamuadi

76. Gabashi

77. Gavashi

78. Pal-(Kh.)

79. Pal-(Bd.)

80. Auachituadi

81. Shindeuadi

82. Maneuadi

83. Boteuadi

84. Pimpa rachiuadi

85. Khamakaruadi

86. Kurneuadi

87. Kaloshi(Kh)

88. Kumbharuadi

89. Deouluadi

90. Jadhav Vadi

91. Gudaluadi

92. Chokhadi

93. Kukuduadi

94. Jogduadi

95. Turambe

96. Auachituadi

97. Hasone

98. Dauaruadi.

-oOo-

APPENDIX - XIII

List of the persons interviewd

1. Shivaram Krishna Bhatawal
2. Ramachandra Dnyandee Dhere
3. Ganapati Balavant Patil
4. Sambhaji Krishna Pharakate
5. Mhypati Ganapati Harane
6. Pandurang Dnyanu Dhonge
7. Maruti Hari Gurav
8. Vishnu Chandoba Lhawate
9. Shripati Dhondiram Patil
10. Ananda Ishwara Bhoi
11. Jayasing Dnyanu Lokare
12. Shankar Nana Bhoi
13. Annapa Maruti Kambale
14. Pralhad Piraji Kambale
15. Shamarao Balawant Patil
16. Vasant Tukaram Bhat
17. Tatoba Balu Kumbgar
18. Satapa Dhondiram Sathe
19. Govind Mahadev Kurane
20. Bapu Hari Gurav
21. Pandurang Anna Patil
22. Dattatraya Krishna Bhosale
23. Vishnu Vithu Chougale
24. Ananda Ramchandra Dawar
25. Dayanand Bapu Kambale
26. Ramarao Dnyanu Patil
27. Dinakar Ramchandra Kumbhar
28. Daulat Abaji Kambale
29. Maruti Ramaji Patil
30. Satapa Dabu Kosarkar
31. Balkrishna Khamaji Patil
32. Vishnu Appa Patil
33. Mahadev Dhondiba Kambale
34. Shripati Balu Gurav
35. Tukaram Appa Tayashete
36. Maruti Bhiwa Taundakar
37. Sadashiv Pandurang Sutar
38. Sopanrao Vishnupant Wadgaor
39. Karaba Hari Patil
40. Pandurang Ganapati Gurav
41. Shripati Mahadev Chandam
42. Anant Ambaji Patil
43. Namadev Appa Patil
44. Balkrishna Daji Kumbhar
45. Ananda Nana Patil
46. Ibrahim Abdul Nawalekar
47. Ismail Abdul Phakir
48. Shrikant Ganapati Gujar
49. Sarjerao Dinakar Khopade
50. Muralidhar Atmaram Bhat

51. Ramadas Shripatil Bhise
52. Dattatray Dgandba Gandekar
53. Mahadev Krishna Raktade
54. Tukaram Vishnu Chavan
55. Baban Ramchandra Paramane
56. Baburao Mahadev Sabale
57. Shankar Ganapati Sankapal
58. Muralidhar Bhausaheb Lohar
59. Shitaram Babu Dhokare
60. Dattatray Devaji Dhokare
61. Tukaram Dhondiba Bhutal
62. Tukaram Balaku Shinde
63. Pandurang Balawant Kesarkar
64. Bhimarao Bhagaji Raval
65. Rangarao Laxman Naik
66. Rangarao Laxman Naik
67. Babu Avaba Kadam
68. Babu Vithal Chaugale
69. Ramchandra Bandu Natulkar
70. Krishna Sakharam Sutar
71. Lahu Raghunath Madhavadekar
72. Nana Bala Patil
73. Baburao Laxman Patil
74. Lahu Ravaji Rhaikar
75. Maruti Laxman Bhitam
76. Nurmuhmad Rasul Desai
77. Dinakar Gundu Mane
78. Laxman Sakharam Patil
79. Mahadev Santu Jadhav
80. Dinkar Vithal Padalkar
81. Vishnu Ravaji Kiralkar
82. Daharath Bandu Shivate
83. Daulu Subhana Maralkar
84. Banda Rau Chaugale
85. Tukaram Daulat Patil
86. Shamarao Santaram Patil
87. Hindurao Krishna Bhaigate
88. Laxman Sakharam Panari
89. Sadashiv Bhau Phadake
90. Ramchandra Balu Kumbhar
91. Shripati Govind Gurav
92. Mhahipati Santu Rhaikar
93. Bhiku Bapu Davari
94. Vishnu Parasu Koli
95. Abdul Ijjag Abdulkarim Pathan
96. Devaba Sadashiv Rhaikar
97. Pandurang Dattatray Patil
98. Krishna Bhau Kumbhar

REFERENCES BOOKS

1. The Report of Education Commission (1964-66) — Ministry of Education, Govt. of India, New Delhi
2. History of Education in India During British period — Nurullah and J.P.Naik
3. The Single Teacher School — J.P. Naik
4. Elementary Education in India — A Promise to Keep J.P. Naik 1976
5. The Single Teacher School — Dr.D.V.Chickermane and Dr. M.G. Mali
6. Review of Education,1978 — Director of Education, Govt. of Maharashtra, Poona.
7. Comprehensive Access to Primary Education — NCERT - 1979 A Scheme Booklet
8. History of Education in India — Shri Nurullah and J.P. Naik.
9. Rural Primary Teacher — E.A. Pires, Ministry of Education, Govt. of India.
10. Democracy and Education — Dewey 1925
11. Education in Ancient India — Dr. A.S. Altekar (1957)
12. Studies in Primary Education — J.P. Naik (1942)
13. Indian Rural Problems — M.B. Nanavati and J.T. Anjaria
14. Report on the Committee on Rural Education — Ministry of Education, Govt. of India, New Delhi
15. Community Development in India — V.T. Krishnamachari, Govt. of India New-Delhi
16. Factors Affecting the Retention of Literacy among Neo-Literates — Dr. M.G. Mali, Shri Mouni Vidyapeeth, Gargoti,Dist.Kolhapur.

17. Social Benefits and Economics of Single Teacher Schools --Prin.Dr.M.G.Mali

18. Educational writings -- R.V. Parulekar

19. Asiatic Review - -- January - 1929.

20. Report of the D.P.I. Mysore 1933-34

MARATHI.

१७ शैक्षणिक प्रश्न, प्रयोग आणि राष्ट्रविकास ...
डॉ.मा.गो.माळी,
नीळकंठ प्रकाशन, पुणे-३०.

१८ ग्रामीण शिक्षणाची नवी दिशा व काही प्रयोग ...
डॉ.मा.गो. माळी,
नीळकंठ प्रकाशन, पुणे-३०.

१९. शिक्षणाची नवी दिशा .... डॉ.द.वि.चितळे,

२०. प्राथमिक शिक्षण ....ओंकारराव मोरे, पुणे-२

२१. ग्रामीण शिक्षण अंक ((.... पी.जे. इन्स्टिट्यूट, गारगोटी.